



Trabajo para la obtención del Título de Graduado en Ciencias de la
Actividad Física y del Deporte

**RECUPERACIÓN FUNCIONAL Y
REENTRENAMIENTO DE UN FUTBOLISTA
PROFESIONAL CON UN ESQUINCE GRADO II DE
LIGAMENTO LATERAL INTERNO DE LA
RODILLA**

AUTOR:

IVÁN ALMARZA DÍAZ

Departamento de Salud y Rendimiento Humano

Facultad Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Curso: 2012-2013



Trabajo para la obtención del Título de Graduado en Ciencias de la
Actividad Física y del Deporte

RECUPERACIÓN FUNCIONAL Y REENTRENAMIENTO DE UN FUTBOLISTA PROFESIONAL CON UN ESQUINCE GRADO II DE LIGAMENTO LATERAL INTERNO DE LA RODILLA

AUTOR:

IVÁN ALMARZA DÍAZ

TUTOR:

JAVIER JIMÉNEZ MARTÍNEZ

Departamento de Salud y Rendimiento Humano

Facultad Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Curso: 2012-2013

Agradecimientos:

A mi tutor Javier Jiménez Martínez, por tutelar este trabajo y darme la posibilidad de realizar el proyecto en el tema de recuperación de lesiones.

Al Club Getafe C.F.S.A.D, por permitir que realizara el proyecto sobre la lesión de uno de sus jugadores.

A Álvaro García Zudaire, uno de los fisioterapeutas del club, que me ayudó especialmente en la parte de trabajo fisioterapéutico de la lesión.

A Sergio Jiménez Rubio, recuperador físico del club, con el que mayor contacto y más información me ha proporcionado para hacer el proyecto.

Al jugador Pedro León Sánchez por permitir que realizara el proyecto sobre su lesión.

A Santos Ramírez Gómez, mi vecino, que pertenece al cuerpo técnico y que fue el que me permitió contactar con el club. A todos ellos por el excelente trato recibido.

A mi prima Raquel García Almarza, licenciada en Fisioterapia, por la ayuda que me ha proporcionado en la elaboración del proyecto.

A Sergio Godino Sánchez, trabajador del polideportivo Pepú Hernández, por ayudarme a realizar las fotos que incluyo en los protocolos que presento en el proyecto.

Al polideportivo Pepú Hernández por permitirme realizar las fotografías en sus instalaciones.

ÍNDICE:

	Páginas
Índice de tablas y figuras_____	IX
Resumen del Proyecto y palabras clave_____	XIII
1. Introducción y estado de la cuestión._____	1
2. Objetivos._____	3
3. Datos personales y características del futbolista._____	5
4. Descripción general de la lesión_____	7
4.1 Recuerdo Anatómico._____	7
4.2 Etiopatogenia._____	11
4.3 Clínica del esguince de LLI._____	12
4.4 Localización espacio – temporal de la lesión._____	13
4.5 Diagnóstico._____	13
5. Prevención de lesiones._____	17
6. Incidencia de esta lesión en el Fútbol._____	21
7. Factores de riesgo._____	23
8. Equipo de Trabajo multidisciplinar._____	29
9. Métodos de rehabilitación de la lesión deportiva._____	31
10. Fases de cicatrización del ligamento._____	35

11. Periodización y tratamiento.	37
11.1 Periodización.	37
11.2 Trabajo fisioterapéutico.	45
11.3 Trabajo de recuperación.	51
12. Valoración del deportista durante la lesión.	71
13. Discusión.	75
14. Conclusiones.	77
15. Futuras líneas de trabajo.	79
16. Bibliografía/ Páginas internet.	81
Anexos	85
Anexo 1. Protocolo mantenimiento de la condición física.	85
Anexo 2. Protocolo de ejercicios de fuerza para pata de ganso y progresión.	97
Anexo 3. Protocolo de ejercicios de propiocepción para la prevención de lesiones.	103

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Trayectoria deportiva del jugador.	5
Tabla 2. Movimientos de la articulación de la rodilla y músculos que intervienen.	11
Tabla 3. Clínica del esguince de LLI.	12
Tabla 4. Periodización de la lesión durante el mes de Diciembre.	49
Tabla 5. Periodización de la lesión durante el mes de Enero.	49
Tabla 6. Periodización de la lesión durante el mes de Febrero.	50
Tabla 7. Cuadro resumen de todo el proceso de recuperación de la lesión.	56
Figura 1. Imagen de los huesos y ligamentos que forman la rodilla.	7
Figura 2. Imagen de huesos, músculos y ligamentos de la rodilla derecha en extensión.	10
Figura 3. Imagen ejercicio flexión de rodilla en tendido prono con goma.	53,94
Figura 4. Imagen ejercicio media sentadilla.	85
Figura 5. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo.	85
Figura 6. Imagen ejercicio de equilibrio sobre un apoyo en flexión de rodilla.	86
Figura 7. Imagen ejercicio sobre un apoyo con flexión de rodilla y aducción de cadera.	86
Figura 8. Imagen ejercicio media sentadilla con pelota de goma.	86,101
Figura 9. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo con pelota de goma en las rodillas.	87

Figura 10. Imagen ejercicio propiocepción sentado en fitball.	87
Figura 11. Imagen ejercicio de propiocepción presionando el fitball con las piernas.	87
Figura 12. Imagen ejercicio de equilibrio sentado en fitball con un apoyo en el suelo.	88
Figura 13. Imagen ejercicio split apoyado en fitball.	88
Figura 14. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo y con el fitball.	88
Figura 15. Imagen ejercicio equilibrio con un apoyo en el suelo y abducción de cadera con apoyo en fitball.	89
Figura 16. Imagen ejercicio split con apoyo en fitball.	89
Figura 17. Imagen sentadilla sumo con fitball.	89
Figura 18. Imagen ejercicio media sentadilla con pelota y fitball.	90
Figura 19. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball y un apoyo sobre pelota.	90
Figura 20. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball sobre tabla de disequilibrio.	90
Figura 21. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball sobre tabla de disequilibrio en un apoyo.	91
Figura 22. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball, tabla de disequilibrio y pelota entre rodillas.	91
Figura 23. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo en tabla de disequilibrio con fitball y pelota en rodillas.	91
Figura 24. Imagen ejercicio de equilibrio en tabla de disequilibrio.	92
Figura 25. Imagen ejercicio split con apoyo en tabla de disequilibrio.	92
Figura 26. Imagen ejercicio de equilibrio sobre bosu.	92

Figura 27. Imagen ejercicio de equilibrio sobre balón medicinal.	93
Figura 28. Imagen ejercicio split con apoyo en bosu y balón medicinal.	93
Figura 29. Imagen ejercicio de equilibrio sobre dos balones medicinales.	93
Figura 30. Imagen ejercicio de aducción de cadera con goma.	94
Figura 31. Imagen ejercicio abducción de cadera con goma.	94
Figura 32. Imagen ejercicio flexión de cadera con goma.	95
Figura 33. Imagen ejercicio extensión de cadera con goma.	95
Figura 34. Imagen ejercicio de fuerza, extensión de cadera con goma elástica.	97
Figura 35. Imagen ejercicio de fuerza, flexión cadera con goma elástica.	98,100
Figura 36. . Imagen ejercicio rotación externa de cadera con pelota.	99
Figura 37. Imagen ejercicio de fuerza, abducción de cadera con goma elástica.	100, 102
Figura 38. Imagen ejercicio flexión de rodilla con pelota en tendido prono.	100
Figura 39. Imagen extensión de cadera con goma en el tobillo.	101
Figura 40. Imagen ejercicio crunch frontal apoyando pies en fitball.	103
Figura 41. Imagen ejercicio plancha lateral con bosu.	104
Figura 42. Imagen ejercicio plancha lateral izquierda.	104
Figura 43. Imagen ejercicio flexión de brazos con fitball.	104
Figura 44. Imagen ejercicio abdomen con fitball y balón medicinal.	105
Figura 45. Imagen ejercicio de abdominales oblicuo con fitball.	106
Figura 46. Imagen ejercicio crunch frontal con fitball y balón medicinal.	107

RESUMEN DEL PROYECTO Y PALABRAS CLAVE

El proyecto consiste en hacer el seguimiento de la recuperación de un futbolista profesional, que durante esta temporada 2012-2013 sufrió una lesión, concretamente un esguince grado II de ligamento lateral interno de la rodilla derecha.

Por lo que la primera parte del proyecto es de carácter fundamentalmente teórico, estos contenidos teóricos son muy importantes para entender los siguientes puntos: Tipo de lesión como se produce y las estructuras que se ven afectadas, además de los métodos que se utilizan tanto para recuperar dicha lesión, como para prevenirla.

La segunda parte consiste en recabar toda la información del trabajo que se realizó con el jugador para que su recuperación fuese a la mayor brevedad y de la forma más segura con el objetivo principal de volver a la competición. En esta parte se destaca principalmente el trabajo del fisioterapeuta, y del entrenador físico.

Además durante proyecto incluyo varios protocolos tanto para la prevención de la lesión como protocolos que se pueden utilizar en la recuperación de la misma.

Palabras clave: Recuperación funcional, reentrenamiento, esguince, recuperador, fisioterapeuta.

Abstract:

The project consists of following a professional football player's recovery. This player, who was injured during the current season (2012-2013), suffered from a sprain in the medial collateral ligament of the right knee.

The first part of the project provides a theoretical framework, which is really important to understand the following points: Kind of injury, the way it is produced, affected parts in the injury and recovery methods as well as prevention measures.

The second part deals with the monitoring of the process carried out by the player to recover in the fastest and safest way, with the aim of taking part in the competition again. This section especially highlights the work done with the physiotherapist and the trainer.

Besides, recovery and prevention protocols of this injury are provided in both sections.

Keywords: Functional recovery, retraining, sprain, recovery, physical therapist.

1. INTRODUCCIÓN Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

Este trabajo es un caso concreto de recuperación funcional y reentrenamiento al esfuerzo de un proceso lesional, tal proceso se desarrolla desde que el deportista se lesiona hasta que consigue superar la lesión y volver a la competición. Por lo que en este proyecto se recoge de principio a fin todo lo que se ha realizado, para que la recuperación de esta lesión fuera satisfactoria.

Mi motivación principal para realizar este trabajo ha sido mi afinidad por este tema y la consideración personal de que en un futuro sea esta salida profesional la que me es más atractiva.

Además el hecho de cursar la asignatura “*Recuperación funcional y reentrenamiento al esfuerzo*” que imparte mi tutor Javier Jiménez Martínez, en el segundo semestre del cuarto curso del grado en ciencias de la actividad física y del deporte perteneciente al itinerario de salud y rendimiento humano, me ha ayudado a ir desarrollando el proyecto semana a semana según se iban desarrollando las clases de la asignatura. Por otro lado asistir a las exposiciones realizadas en la asignatura por parte de mis compañeros, me ha permitido conocer diferentes lesiones y así valorar distintas metodologías de trabajo según el tipo de lesión, el deporte, los medios materiales y económicos del club o el nivel del deportista.

Así en esta cuestión de la recuperación de lesiones, poco a poco se va introduciendo la figura del recuperador o readaptador físico en el mundo del deporte. Este es el profesional que se encarga principalmente de todo el trabajo de mantenimiento de la condición física del deportista mientras este lesionado. Así como trabajar siempre en progresión y con la debida cuantificación en todo lo realizado por el deportista, desde los primeros días, realizando ejercicios de las estructuras no lesionadas, hasta los últimos días antes de incorporarse a los entrenamientos de forma normal, adecuando los ejercicios, con acciones técnicas y con esfuerzos similares a los de la competición. Los cuales de deberán realizar siempre con la correcta coordinación y comunicación entre los integrantes del equipo multidisciplinar.

Continuando con este asunto de los recuperadores se observa que por el momento es en deportes mayoritarios, como el fútbol y el baloncesto, donde se va incluyendo esta figura en el cuerpo técnico del equipo. A nivel nacional hay varias personas trabajando muy bien y están a la cabeza en esta cuestión como son Víctor Paredes y Sergio Jiménez Rubio, recuperadores físicos del C.F. Rayo Vallecano y del Getafe C.F.S.A.D respectivamente..

Por el momento debido a las dificultades económicas que sufren muchos club y equipos sobre todo a nivel nacional es difícil que cuenten con esta figura dentro del club, por eso es en los deportes que mayor dinero mueven donde se esta empezando a incluir dentro del cuerpo técnico.

Lo ideal sería que en un futuro todos los clubes y equipos a nivel profesional puedan contar con un recuperador o readaptador físico dentro de su cuerpo técnico. Ya que como se está demostrando en los deportes donde aparece esta profesional, los resultados que se obtienen en la recuperación de lesiones son muy satisfactorios.

2. OBJETIVOS

- Conocer y aprender cómo se trabaja en el deporte profesional con las lesiones de los deportistas.
- Recoger la máxima información acerca del proceso de recuperación funcional y reentrenamiento de esta lesión en concreto.
- Investigar acerca de los diferentes métodos que se utilizan en la recuperación de la lesión.
- Tratar con profesionales que trabajan ahora mismo en la recuperación de lesiones, y sacar mis propias conclusiones acerca del trabajo que realizan.
- Realizar propuestas personales que se puedan incluir en la prevención de lesiones y en la recuperación de las mismas.
- Conocer la metodología en recuperación de lesiones y poder utilizarla a todos los niveles deportivos.
- Aprender cómo se trabaja en esta lesión específica y en este deporte concreto, para después poder utilizarlo y adaptarlo a cualquier lesión en cualquier deporte.

3. DATOS PERSONALES Y CARACTERÍSTICAS DEL JUGADOR

Nombre: Pedro León Sánchez Gil.

Nacimiento: 24 de noviembre de 1986 (Mula, Murcia).

Nacionalidad: Española.

Club actual: Getafe C.F.S.A.D.

Posición: Extremo.

Estatura: 1,83 metros.

Trayectoria deportiva:

Tabla1. Trayectoria deportiva del jugador. (Modificado de www.getafecf.com)

Club	Temporada	División
Real Murcia	2004/2005	2ª
Real Murcia	2005/2006 ; 2006/2007	1ª
Levante UD	2007/2008	1ª
Real Valladolid	2008/2009	1ª
Getafe C.F.S.A.D.	2009/2010	1ª
Real Madrid C.F.	2010/2011	1ª
Getafe C.F.S.A.D.	2011/2012 ; 2012/2013	1ª

Características del jugador:

Pedro es un extremo derecho con buen manejo de ambas piernas y con una gran potencia, que puede jugar tanto por la banda derecha como por la izquierda. Sus características más destacadas son, su buen golpeo a balón parado y su gran capacidad de desborde.

Lesión:

Esguince Grado II de Ligamento Colateral Medial (LCM) o Ligamento Lateral Interno (LLI) de la rodilla derecha, comprometiendo al menisco interno.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LESIÓN.

4.1. Recuerdo anatómico de la rodilla:

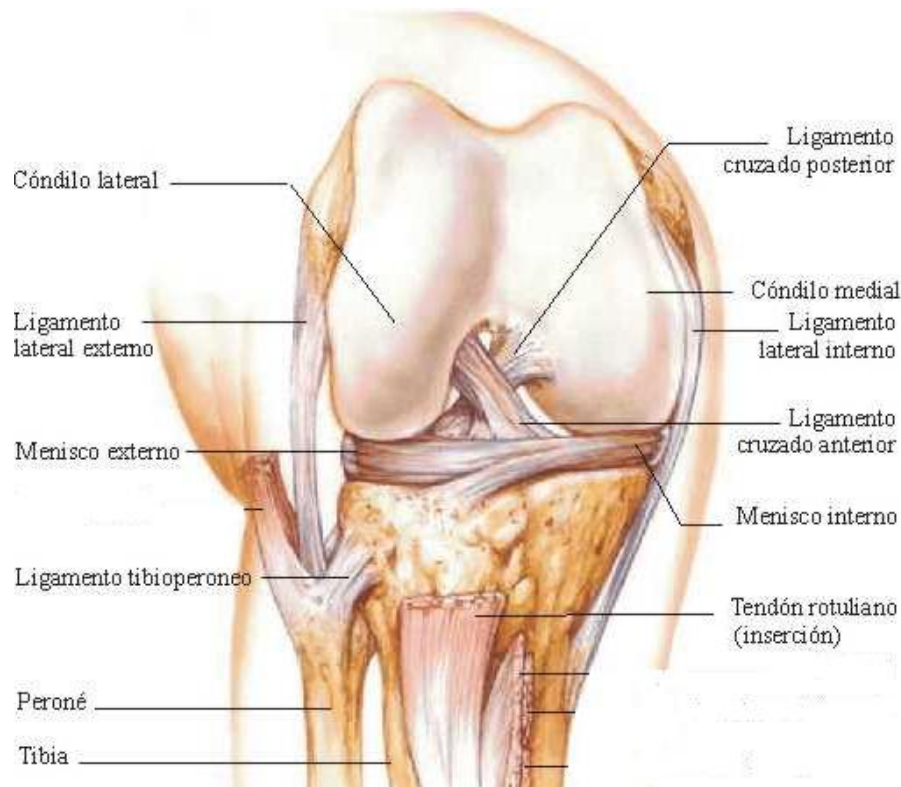


Figura 1. Imagen de los huesos y ligamentos que forman la rodilla. (Tomado de Frank., & Netter, 2000).

La articulación de la rodilla es un gínglimo que une el fémur a la tibia y a la rótula.

Las Superficies articulares de esta articulación son las siguientes:

-La extremidad inferior del fémur:

Presenta en su parte anterior la cara rotuliana y posteriormente las superficies condíleas, las cuales están revestidas por una capa de cartílago.

-La extremidad superior de la tibia:

Opone las caras articulares, a las superficies condíleas del fémur

-Meniscos:

Las caras articulares superiores están colocadas de forma que no se adaptan a los cóndilos

femorales, la concordancia se consigue mediante la interposición, entre la tibia y el fémur, de los meniscos (interarticulares o fibrocartílagos semilunares).

-Rótula:

Se halla en contacto con la cara rotuliana del fémur por medio de una superficie articular que contacta con los tres cuartos superiores de su cara posterior.

Los medios de unión de esta articulación consisten en una cápsula articular y ligamentos.

-Cápsula articular:

Es una vaina fibrosa que se extiende desde la extremidad inferior del fémur hasta la extremidad superior de la tibia.

-Ligamentos:

Refuerzan la cápsula articular se dividen en anteriores, colateral tibial, colateral peroneo y posteriores.

-Ligamentos Anteriores:

Anteriormente la cápsula se halla reforzada por diversos elementos fibrosos dispuestos desde la profundidad a la periferia en tres planos: 1) Plano profundo, 2) Un plano medio, y 3) Un plano superficial.

-Ligamento Colateral Tibial (Lateral Interno):

Consta de dos partes, una principal, situada entre el fémur y la tibia, tiene forma de una banda ancha y muy resistente. La otra, está situada posteriormente a la anterior y se halla formada por los fascículos que se extienden desde el fémur y la tibia hasta el menisco medial. La parte principal se inserta superiormente en la cresta vertical que constituye el vértice del epicóndilo medial, y en una depresión que se encuentra en sentido inmediatamente posterior a dicha cresta. El ligamento se dirige en sentido inferior y ligeramente anterior, ensanchándose y se adhiere al menisco correspondiente y después se fija al cóndilo tibial. Pero la mayoría de las fibras ligamentosas descendientes se insertan en la parte superior del borde medial de la tibia, al igual que en la zona contigua, de la cara medial de este hueso. La parte accesoria del ligamento, se halla formada por las fibras oblicuas que irradian desde las inserciones femorales y tibiales de la parte principal hasta la cara periférica del menisco medial, donde terminan.

-Ligamento Colateral Peroneo (lateral externo):

Tiene forma de cordón redondo y grueso, que se extiende desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cabeza del peroné.

-Ligamentos Posteriores:

Los ligamentos posteriores incluyen:

1) Los ligamentos cruzados situados en el espacio intercondíleo, y 2) Un plano fibroso posterior, situado posteriormente al espacio intercondíleo entre los dos cóndilos del fémur y el borde posterior de la cara articular superior de la tibia.

-Ligamento cruzado anterior:

Se inserta inferiormente en el área intercondílea anterior de la tibia, y se fija en una zona de inserción vertical sobre la mitad posterior de la cara medial del cóndilo lateral del fémur.

-Ligamento Cruzado Posterior:

Nace en el área intercondílea posterior de la tibia, y termina siguiendo una línea de inserción horizontal, en la parte anterior de la cara medial del cóndilo medial del fémur, y en el fondo de la fosa intercondílea.

-Plano Fibroso Posterior:

Constituye una capa fibrosa situada posteriormente a la fosa intercondílea y a los ligamentos cruzados, de los que a veces está separado por una bolsa sinovial.

-Membrana Sinovial:

Recubre la cara profunda de la cápsula articular y se refleja en el hueso, desde la línea de inserción de la cápsula hasta el revestimiento cartilaginoso.

-Bolsas Sinoviales periarticulares:

Alrededor de la articulación existe un gran número de bolsas sinoviales. Unas están anexas a los ligamentos de la articulación y otras a los músculos periarticulares. Un cierto número de ellas suelen estar en comunicación con la cavidad articular.

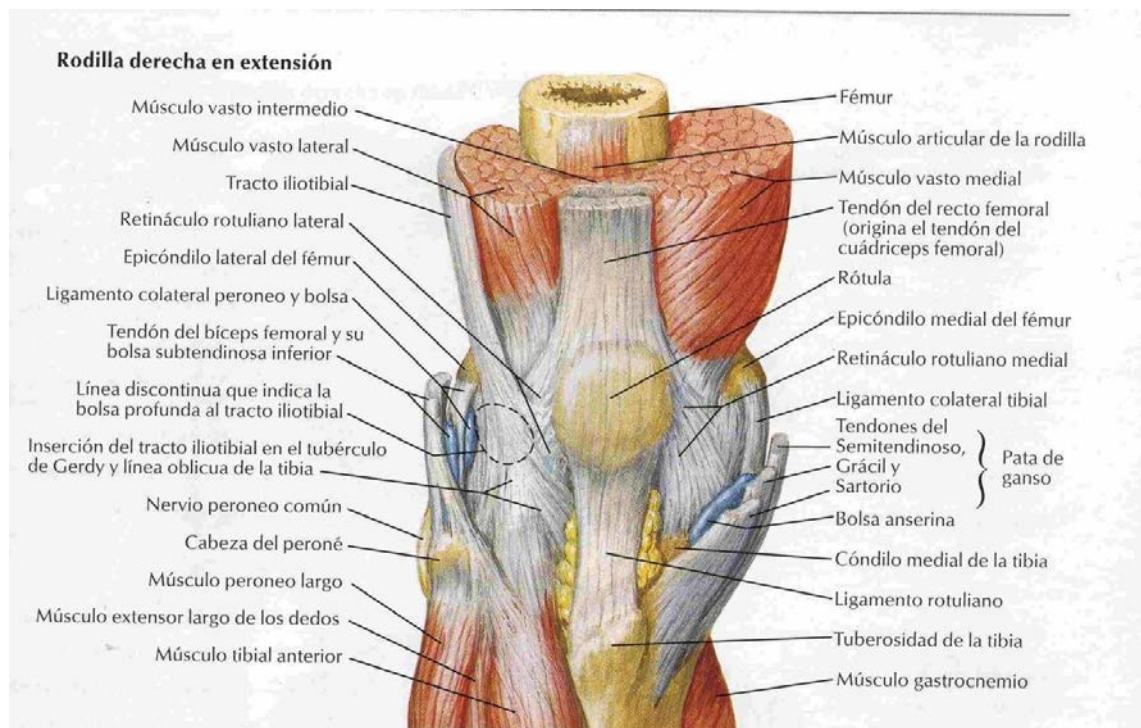


Figura 2. Imagen de huesos, músculos y ligamentos de la rodilla derecha en extensión. (Tomado de Frank., & Netter, 2000)

Movimientos Articulación de la Rodilla:

La rodilla se considera una trocleartrosis ya que sus dos movimientos principales son de flexión y extensión. Sin embargo, la rodilla es capaz de movimiento en 6 grados de libertad, que se dividen en 3 de flexión y tres de traslación. Por lo que la rodilla no es realmente una trocleartrosis.

- Flexión y Extensión:

Los movimientos de flexión y extensión se realizan alrededor de un eje transversal que pasa por los cóndilos.

La flexión aproxima la cara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo, mientras que la extensión actúa de forma contraria alejándolos uno de otro. La amplitud desde la extensión hasta la flexión extrema mide alrededor de unos 130° - 150°.

- Rotación:

La articulación de la rodilla constituye el centro de movimientos de rotación que se producen alrededor de un eje vertical que pasa por la eminencia intercondílea de la tibia.

En la articulación meniscotibial cuando la pierna se encuentra en extensión los

movimientos de rotación son nulos, esto es debido a la tensión de los ligamentos cruzados y colaterales. Por lo que los movimientos de rotación se ven limitados por la tensión de estos ligamentos.

Movimientos y músculos implicados

Tabla 2. Movimientos de la articulación de la rodilla y músculos que intervienen.
(Modificado de Escalera. 2012)

Movimiento	Músculos
Flexión de la rodilla	Bíceps femoral, semimembranosos, semitendinoso, recto interno, sartorio, gastronemio, poplíteo y plantar
Extensión de la rodilla	Cuádriceps compuesto por los vastos medial (interno), lateral (externo) e intermedio y por el recto femoral.
Rotación externa de la tibia. La anatomía ósea también genera rotación externa de la tibia cuando se extiende la rodilla.	Controlada por el bíceps femoral
Rotación interna. La rotación de la tibia es limitada y sólo ocurre cuando la rodilla esta en flexión	Poplíteo, semitendinoso, semimembranoso, sartorio y recto interno

4.2.Etiopatogenia

Mecanismos de lesión del Ligamento Lateral Interno (LLI)

- Mecanismo con rodilla en semiflexión, valgo forzado, y rotación externa de la tibia: puede producir una lesión del LLI, ruptura meniscal interna y ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA). Este conjunto de lesiones corresponde a la llamada "triada maligna de O'Donogue".
- Mecanismo con rodilla en extensión y valgo forzado que provocará una lesión del LLI y secundariamente una lesión del LCA o del Ligamento Cruzado Posterior (LCP)

- Impacto sobre la cara interna de la pierna por debajo de la rodilla o en la cara interna del tobillo sin apoyo del pie y con la rodilla extendida.
- Impacto sobre la cara interna de la pierna con la rodilla flexionada: la tibia está rotada hacia fuera respecto al fémur.
- Impacto sobre la cara externa por debajo de la rodilla mientras el pie permanece fijo en el suelo o por caída del peso del cuerpo con el pie fijo.
- En este caso concreto la lesión se produce por un mecanismo externo, se produce un impacto por parte de un jugador rival en la cara anterior del tobillo derecho, con la rodilla casi en extensión y sin apoyo en el suelo, forzando el valgo de la rodilla y produciendo el esguince de grado II de Ligamento Lateral Interno (LLI) afectando al menisco interno.

4.3.Clínica del esguince de LLI

Tabla 3. Clínica del esguince de LLI. (Modificado de Escalera, 2012)

Grado I	<ul style="list-style-type: none"> - Cierta desgarro de las fibras ligamentarias. - Poca o ninguna inestabilidad articular. - Dolor leve o discreto, ligera tumefacción y rigidez articular.
Grado II	<ul style="list-style-type: none"> - Cierta desgarro y separación de las fibras ligamentarias. -Inestabilidad moderada de la articulación. - Dolor moderado a intenso, tumefacción y rigidez articular

Grado III	<ul style="list-style-type: none"> - Rotura completa del ligamento. - Inestabilidad de la articulación acusada. - Impotencia funcional absoluta a la movilización que impide la carga. - Inicialmente dolor intenso, seguido de poco o ningún dolor, tumefacción y edema llamativos.
-----------	--

4.4.Localización Espacio- Temporal de la lesión.

La lesión se produjo el día 15/12/2012 en el partido que se disputaba entre el Getafe F.C y el Club Atlético Osasuna, alrededor del minuto 60 de partido por un choque entre el jugador Pedro León y un jugador del Atlético Osasuna.

La previsión de la recuperación de la lesión era de unas 5-6 semanas. La recuperación total del futbolista, considerando como recuperación total el día que ha vuelto a jugar en competición, se ha alargado hasta un total de 8 semanas.

4.5.Diagnóstico.

El diagnóstico de esta lesión se realizó mediante una exploración manual por parte del fisioterapeuta del club y la posterior resonancia magnética por parte del equipo médico para la confirmación de la lesión.

Las pruebas que se realizan de forma manual son un tanto subjetivas, por lo que dependiendo de las sensaciones del examinador considerará la lesión de un grado u otro de gravedad. Por eso algunos autores cuantifican el grado de laxitud según el desplazamiento :

- El grado I representa 5 mm de desplazamiento
- El grado II representa de 5-10 mm de desplazamiento
- El grado III representa de 11-15 mm de desplazamiento
- El grado IV representa más de 15 mm de desplazamiento

Estos valores se deben comparar con la rodilla sana, ya que hay pacientes que pueden presentar ligera laxitud ligamentosa fisiológica en ambas rodillas.

Exploración manual:

La exploración manual la realiza un componente del equipo inter-multidisciplinar que se encargará de tratar la lesión, normalmente es realizada por el fisioterapeuta y consiste en una serie de pruebas específicas para valorar la integridad de la articulación:

- Test del cajón anterior: Test para comprobar la inestabilidad anterior, se utiliza para explorar el estado del ligamento cruzado anterior (LCA).
- Test del cajón posterior: test para comprobar la inestabilidad posterior, se utiliza para explorar el estado del ligamento cruzado posterior (LCP).
- Test de esfuerzo en varo: Testa para comprobar la estabilidad de las estructuras laterales, se utiliza para explorar el estado del ligamento colateral externo (LCE).
- Test de esfuerzo en valgo: test para comprar la estabilidad de las estructuras laterales, se utiliza para explorar el estado del ligamento lateral interno.

En este test el paciente se coloca en posición decúbito supino, con la rodilla en extensión máxima o en ligera flexión (30°). El fisioterapeuta se coloca en el lado a explorar situando su mano craneal sobre la cara lateral de la rodilla y su mano caudal sobre la cara interna del tobillo. Para realizar la prueba se realiza una fuerza en valgo que genera tensión en el borde medial de la rodilla, siendo positivo este test cuando se produce un desplazamiento mayor a 6 mm.

Resonancia magnética:

Las resonancias magnéticas son un análisis seguro e indoloro en el cual se utiliza un campo magnético y ondas de radio para obtener imágenes detalladas de los órganos y las estructuras del cuerpo. La capacidad de la resonancia magnética para resaltar los contrastes en los tejidos blandos hace que resulte muy útil para descifrar problemas en las articulaciones, los cartílagos, los ligamentos y los tendones.

5. PREVENCIÓN DE LESIONES.

Muchos son los autores que se basan en la experimentación para realizar sus afirmaciones, y alegan que realizar un trabajo de prevención de lesiones es eficaz para reducir el riesgo de que se produzca una lesión o en caso de que se produzca dicha lesión reducir su gravedad.

Esta prevención de lesiones se realiza principalmente con trabajo de propiocepción que lleva asociado por la naturaleza de los ejercicios trabajo de fuerza, flexibilidad y coordinación principalmente.

“Hay suficiente evidencia científica que apoya el trabajo de la propiocepción como elemento importante en la prevención de lesiones de la rodilla tanto si se ha padecido lesión previa como sino. Sencillos trabajos de 15-20 minutos se traducen en beneficiosos resultados, enfocados a la prevención de lesiones de rodilla tanto si tenemos en cuenta lesión previa como sino.” (Miranda, 2009, p.1)

Propiocepción:

La propiocepción se podría definir como la capacidad que tiene el organismo de reconocer cual es la posición y cuáles son los movimientos de sus propias estructuras, siendo estas principalmente las que componen el aparato musculo esquelético. El sistema propioceptivo se encarga de enviar la información aferente sobre los reflejos medulares y sobre el estado en el que se encuentra una articulación, tanto en su posición como que tipo de movimiento está realizando.

Con el trabajo perceptivo se pretende conseguir una reeducación a tres niveles, sensitivo, perceptivo y motriz, intentado poner en marcha a nivel de la corteza cerebral los conceptos de sensación, percepción y respuesta motora.

Así, se va a mejorar la respuesta de las articulaciones ante situaciones inesperadas, y por ejemplo si el deportista se dobla un tobillo, se va a conseguir una mejor respuesta de esa articulación a volver a su postura natural evitando así la lesión o reduciendo su gravedad.

Según Ruiz (2004) con el entrenamiento propioceptivo, los reflejos básicos incorrectos tienden a eliminarse para optimizar la respuesta.

Lephart (2003) establece que las metas del entrenamiento de la propiocepción son:

- 1) Facilitar el incremento de la sensibilidad y el uso de impulsos propioceptivos de las estructuras que rodean las articulaciones.
- 2) Evocar respuestas dinámicas compensatorias por la musculatura que rodea la articulación.
- 3) Restablecer los patrones motores funcionales, los cuales son vitales para movimientos coordinados y la estabilidad articular funcional.

Entrenamiento propioceptivo y fuerza.

Todo incremento en la fuerza es resultado de una estimulación neuromuscular. Con relación a la fuerza, enseguida solemos pensar en la masa muscular pero no olvidemos que ésta se encuentra bajo las órdenes del sistema nervioso.

Los procesos reflejos que incluye la propiocepción estarían vinculados a las mejoras funcionales en el entrenamiento de la fuerza, junto a las mejoras propias que se pueden conseguir a través de la coordinación intermuscular y la coordinación intramuscular:

Coordinación Intermuscular: Haría referencia a la interacción de los diferentes grupos musculares que producen un movimiento determinado.

Coordinación Intramuscular: Haría referencia a la interacción de las unidades motoras de un mismo músculo.

Propiocepción (Procesos Reflejos): Estos hacen referencia a los procesos de facilitación e inhibición nerviosa a través de un mejor control del reflejo de estiramiento o miotático y del reflejo miotático inverso, que pueden producir adaptaciones a nivel de coordinación inter-intramuscular.

Entrenamiento propioceptivo y flexibilidad.

El reflejo de estiramiento desencadenado por los husos musculares ante un estiramiento excesivo provoca una contracción muscular como mecanismo de protección (reflejo miotático). Pero si lo exponemos al estiramiento de una forma prolongada, habiendo conseguido esta posición de estiramiento lentamente se van a anular respuestas reflejas del reflejo miotático activándose las respuestas reflejas del aparato de Golgi (relajación muscular), que permiten mejoras en la flexibilidad, esto se produce porque al conseguir una mayor relajación muscular se puede la amplitud de movimiento en el estiramiento con mayor facilidad.

Entrenamiento propioceptivo y coordinación.

La coordinación hace referencia a la capacidad que tenemos para resolver situaciones inesperadas y variables y requiere del desarrollo de varios factores que, indudablemente, podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo, ya que dependen en gran medida de la información somatosensorial (propioceptiva) que recoge el cuerpo ante estas situaciones inesperadas, además, de la información recogida por los sistemas visual y vestibular.

Estos factores propios de la coordinación que podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo son:

- Regulación de los Parámetros Espacio-Temporales del Movimiento: Se trata de ajustar nuestros movimientos en el espacio y en el tiempo para conseguir una ejecución eficaz ante una determinada situación.
- Capacidad de Mantener el Equilibrio: Tanto en situaciones estáticas como dinámicas, eliminamos pequeñas alteraciones del equilibrio mediante la tensión refleja muscular que nos hace desplazarnos rápidamente a la zona de apoyo estable. Una vez que entrenamos el sistema propioceptivo para la mejora del equilibrio, podremos conseguir incluso anticiparnos a las posibles alteraciones de éste con el fin de que no se produzcan (mecanismo de anticipación).

- Sentido del Ritmo: Capacidad de variar y reproducir parámetros de fuerza-velocidad y espacio-temporales de los movimientos. Al igual que los anteriores, depende en gran medida de los sistemas somatosensorial, visual y vestibular.

- Capacidad de Relajar los Músculos: Es importante, ya que una tensión excesiva de los músculos que no intervienen en una determinada acción puede disminuir la coordinación del movimiento, limitar su amplitud, velocidad, fuerza. Utilizando ejercicios alternando periodos de relajación-tensión, intentando controlar estos estados de forma consciente. En alto nivel deportivo, se busca la relajación voluntaria ante situaciones de gran estrés que después puedan transferirse a la actividad competitiva.

Entrenamiento de prevención.

Para prevenir una lesión de rodilla como la que se plantea en este trabajo, se propone la realización de entrenamientos específicos, que nos permitan reducir el riesgo de lesión. Para el caso concreto de la rodilla, la realización de entrenamientos propioceptivos donde se trabajen dos aspectos fundamentales, la coordinación y la fuerza, a su vez, los dos aspectos presentan tres niveles, intermuscular, intramuscular y procesos reflejos. Así se va a conseguir de este modo se consigue mejorar la capacidad de reflejo, de orientación o el sentido del ritmo entre otros.

El objetivo es alcanzar la capacidad de poder prevenir situaciones imprevistas que puedan producir en el deportista una lesión. Por lo tanto, se pretende que mediante este tipo de entrenamiento el deportista fortalezca a todos los niveles la articulación y de una forma inconsciente pueda evitar la lesión debido a ese trabajo previo.

Ejercicios de propiocepción de rodilla

En el Anexo 1 presento un documento de elaboración propia, en el cual especifico un protocolo de ejercicios de propiocepción para la prevención de lesiones en la articulación de la rodilla. Muchos de los ejercicios que planteo en este protocolo pueden ser utilizados como ejercicios de prevención de lesiones para la articulación del tobillo.

6. INCIDENCIA DE ESTA LESIÓN EN EL FÚTBOL.

Según varios estudios las lesiones ligamentosas en el fútbol están en la tercera posición con el 15% de causa de lesión por detrás de las sobrecargas musculares y las roturas musculares.

La incidencia de las lesiones ligamentosas en diversos estudios y autores reflejan datos similares así uno de los datos es 1,34 lesiones/1.000 h de exposición (Noya y Sillero, 2012), otro de los autores da este dato de incidencia de lesión ligamentosa en el fútbol 2,0 lesiones/1.000 h (Aranson, 2004), o 1,5 lesiones/1.000 h de exposición (Ekstrand, 2004).

Estudios como el de Walden (2005) reflejan que la segunda localización más afectada por las lesiones es la articulación de la rodilla, con el 45% de las lesiones, por detrás de la articulación del tobillo con el 51% del total de las lesiones ligamentosas. Siendo el ligamento colateral interno el más afectado dentro de las lesiones ligamentosas de rodilla, con el 76% de las lesiones. Se encuentran resultado similares en el estudio de Noya y Sillero (2012), en este 63,8% de las lesiones se encontraron en la articulación del tobillo, mientras que el 32,2% de las lesiones se produjeron en la lesión de la rodilla, y en el 81,1% de ellas se vio afectado el ligamento lateral interno.

Por otro lado, son pocos los artículos en los que vengan especificados los días de baja por lesión. Woods (2003), solo habla de los días de baja en lesiones referentes al tobillo diciendo que las lesiones causan periodos de baja promedio por lesión de 19 días y 4 partidos si se trataba de una lesión inicial, y de 18 días y 3 partidos en el caso de lesiones recidivantes; en el 83% de los casos el periodo de baja fue inferior a un mes.

Sin embargo Noya y Sillero (2012) presentan datos de días de baja de promedio por equipo, de las lesiones más importantes. En concreto señalan que el ligamento lateral interno de la rodilla fue la estructura que causó más días de baja promedio a lo largo de la temporada, con 37,6 días por equipo, a pesar de tener una menor gravedad con respecto a otras estructuras ligamentosas como por ejemplo el ligamento cruzado anterior, en el caso de ligamento lateral interno los días de baja de media por la lesión de este ligamento fue de 10,0 días de baja.

Además tienen en cuenta la severidad de la lesión indicando valores de días de baja por lesión según el grado de la lesión. Así para la lesión de ligamento lateral interno de la rodilla dan los siguientes valores para lesiones:

- Grado I - 9,4 días de baja
- Grado I-II - 21,7 días de baja
- Grado II - 35,0 días de baja
- Grado II-II - 40,9 días de baja
- Grado IV – 97,0 días de baja.

Viendo estos datos y el proceso de recuperación que se desarrollará más adelante se puede ver que los datos se acercan bastante, a pesar de que la lesión sobre la que se realiza el trabajo tardó en recuperarse un total de 56 días, y aunque los datos de los artículos reflejan tiempos de baja inferiores, hay que tener en cuenta las diferencias individuales y las características de cada jugador para la recuperación de cada lesión.

7. FACTORES DE RIESGO.

Hay una serie de factores que pueden influir en que se produzca una lesión, estos factores de riesgo pueden ser del propio deportista, que son los factores intrínsecos y que es más fácil que se puedan llegar a controlar y reducir al máximo para que no produzcan ninguna lesión. Y los factores extrínsecos, los cuales algunos pueden controlarse, pero otros son muy difíciles de controlar y pueden producir riesgo de lesión en el deportista.

Debido a que el deporte que estamos tratando en este trabajo es el fútbol vamos a pasar a evaluar diferentes factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos que afectan al deporte del fútbol.

Un ejemplo de factor de riesgo extrínseco son las características del campo de práctica o de competición. La superficie o terreno de juego es un factor importante en la incidencia de lesiones deportivas. En el caso del fútbol un mal estado del terreno de juego puede aumentar el número de lesiones. Existen evidencias de que disputar partidos a lo largo de la temporada en superficies de diferente naturaleza, aumenta el riesgo de lesión (Steffen, Andersen, & Bahr 2007). En esta línea se encuentran diversos estudios (Ekstrand, & Hagglund 2006; Steffen y col., 2007) que comparan el grado de incidencia de lesión entre campos con césped natural y artificial. Así, se obtiene un rango de lesiones en césped artificial que oscila en los partidos de 0,4 a 30/ 1000h y, en los entrenamientos va de 1,2 a 2,42/ 1000h. Mientras que en campos de césped natural las cifras oscilarían de 1,5 a 8/1000h en los entrenamientos y de 13 a 69,7h/1000h en los partidos.

Otro factor a tener en cuenta es los equipos para la práctica deportiva y para la protección. En el caso del fútbol y de la articulación de la rodilla, se podrían utilizar medidas de protección como vendajes o rodilleras ortopédicas que ayuden a la estabilización y refuerzo de la articulación de la rodilla, aunque estas se suelen utilizar poco en competición. También está la problemática de que el uso de vendajes u ortesis para proteger la articulación, pueden habituar a esas estructuras a recibir esa ayuda para la estabilización de la articulación y cuando se practique sin ellas ser más vulnerable a la lesión.

Por otro lado un material al que no se le presta demasiada atención son las botas y a las plantillas, que son elementos importantes para la práctica del fútbol (Ekstrand, 1999). Hay que tener en cuenta la interacción entre el pie y la bota, y entre la bota y el terreno de juego. Cuando la fricción entre la bota y el terreno es muy elevada pueden producirse fuerzas

excesivas en las rodillas y en los tobillos. Sin embargo, cuando su fricción es mínima, se producen resbalones, lo cual afecta al rendimiento de forma negativa y pueden dar origen a lesiones (Paredes, 2009).

Otro factor de riesgo extrínseco es el plan de entrenamiento, llevado a cabo inadecuadamente, es un factor importante que puede contribuir a las lesiones deportivas. Por esa razón, los sistemas atléticos no controlados, como el juego libre, pueden incrementar la ocurrencia de lesiones deportivas agudas. Además, los programas de entrenamiento sin una correlación adecuada entre la intensidad y la duración de las cargas, acompañados de altos niveles de competición en temporadas largas sin períodos adecuados de recuperación, llevan a un aumento importante de las lesiones en los deportistas. Si a lo anterior se agrega una inadecuada preparación física y mental del individuo, los riesgos son aún mayores.

Por lo tanto, el cuerpo técnico deberá tener una planificación adecuada, con las sesiones de entrenamiento perfectamente estructuradas, una apropiada relación entre partidos y entrenamientos y un control adecuado de la carga física a la que ha sido expuesto cada jugador tanto en entrenamiento como en competición (Dvorak, Chomiak, Graf-Bauman, Peterson, Rosch, & Hodson, 2000).

Son muchos los autores lo que defienden la postura de que el calentamiento antes de realizar cualquier actividad deportiva es muy importante para la prevención de las lesiones deportivas (Dvorak y col, 2000; Bahr, & Holme , 2003; Andersen, & Bahr , 2004; Fuller, Ekstrand, Junge, Andersen, Bahr, & Dvorak, 2006; Hagglund, Waldén, & Ekstrand, 2006). La mayoría de los artículos tratan especialmente sobre las lesiones musculares y que un buen estiramiento disminuye la susceptibilidad del musculo a las lesiones agudas, esta creencia carece de una base científica firme. No obstante, hay estudios recientes que confirman la creencia común de que el estiramiento puede prevenir la lesión muscular aguda.

Cuando se realiza un programa de readaptación o de recuperación de una lesión el entrenamiento de fuerza muscular es uno de los objetivos claves en el proceso. Las capacidades neuromusculares y la coordinación motriz son elementos muy importantes para conseguir un rendimiento óptimo en muchos deportes, uno de estos deportes es el fútbol y estos componentes tienen gran importancia dentro de la estructura de rendimiento del futbol. Cuando se habla de ejercicio de fuerza, tradicionalmente se pensaba en ejercicios de fuerza

con componente concéntrico, sin tener prácticamente en cuenta el componente excéntrico. Las contracciones musculares excéntricas son útiles para llevar a cabo muchas y variadas acciones en el deporte, ya que permiten reclutar selectivamente a unidades motoras rápidas (este aspecto tiene gran importancia para alcanzar un rendimiento eficaz en las acciones de juego en el fútbol). Además, pueden ser útiles en la prevención y tratamiento de lesiones de los tendones. Una ventaja del uso de los ejercicios pliométricos es que pueden ayudar a desarrollar el control excéntrico en los movimientos dinámicos (Paredes, 2009). Así las capacidades neuromusculares y la coordinación motriz sería un factor intrínseco sobre el cual se puede trabajar para la prevención de lesiones asociadas a estos componentes.

Por otra parte hay diferentes autores que resaltan la importancia de la propiocepción en la prevención y tratamiento de las lesiones deportivas (Ekstrand, 1999; Coarasa, Moros, Villarroja, y Ros, 2003; Lalín, 2006). Después de la lesión de la articulación, la desorganización de estos mecanismos mecano-receptores inhibe la estabilización refleja neuromuscular normal de la articulación y contribuye a que se reproduzcan las lesiones, así como el deterioro progresivo de la articulación. El entrenamiento de propiocepción durante el final de temporada y en pretemporada es importantísimo para el pico de lesiones ligamentosas en Agosto y Septiembre. El objetivo específico de la prevención de lesiones ligamentosas es el entrenamiento propioceptivo y coordinativo, ya que la inestabilidad mecánica o funcional de una articulación predisponen al jugador a tener una lesión ligamentosa de tobillo o rodilla (Paredes, 2009).

Otro factor de riesgo es la técnica deportiva, la ejecución inadecuada de la técnica específica para cada deporte produce estrés excesivo, lesiones por sobreuso o incluso, lesiones agudas. Ya que cualquier gesto deportivo realizado de forma inadecuada puede llevar a sobrecargar diferentes estructuras del organismo con músculos, huesos, tendones o ligamentos entre otros y llegar a producir lesiones debido a ese gesto técnico mal ejecutado o ejecutado de forma que pueda tener riesgo de lesión para el deportista. Entendiendo la técnica como el programa motor más adecuado para resolver una situación deportiva de la manera más eficaz posible.

En otro estudio, se analiza la influencia de factores de riesgo de las lesiones en el fútbol, y paralelamente se designa un programa preventivo para reducir la frecuencia de lesiones. Se concluye que la cantidad y la calidad de entrenamiento sobre el riesgo de lesión sugiere que

físicamente bien entrenado y mentalmente preparado, se puede soportar el estrés físico de los partidos con una reducción del riesgo, y que un programa preventivo no sólo debería incluir a los jugadores, sino también a los entrenadores, preparadores físicos y los fisioterapeutas; y por último que una correcta preparación para el partido no es solo prevenir un bajo rendimiento, sino además también reducir el riesgo de lesión (Dvorak y col, 2000).

Se realiza un estudio prospectivo sobre el riesgo de lesión y se compara el tiempo perdido y el tejido lesionado. El riesgo de lesión durante los entrenamientos es mayor en pretemporada, sobre todo con sobrecargas, las lesiones más frecuentes tradicionalmente como tobillo y rodilla, estuvieron representadas en menor número que las lesiones musculares en el muslo. Se concluye que no hay diferencias significativas entre el tejido dañado y el tiempo perdido por lesión (Walden, & Ekstrand, 2005).

En otra investigación (San Román, 2007), expone claros ejemplos de lo que significa jugar bien y evitar lesiones. Las acciones que pone de ejemplo serían un buen pase al compañero que le facilita ventaja de juego respecto al oponente, evita el balón dividido y un duelo con riesgo; un buen control orientado puede evitar la entrada del rival; fintar un cambio de dirección en un desmarque de apoyo o de ruptura puede dar la ventaja necesaria al atacante para que el defensa no llegue a contactar con él; y una conducción de una longitud idónea pasando a un compañero en el momento correcto anula posibilidad de que el defensa, llegando a su altura, le entre. El percibir pronto y decidir bien la acción motriz puede llevar consigo el llegar antes (y esto entre otras muchas cosas es jugar bien), anulando numerosas posibilidades de que se den “balones divididos”, de recibir o realizar entradas y de que colisionen las cabezas. Esta orientación específica en el entrenamiento, desarrollada con la intensidad que se da en la competición, probablemente conlleve más lesiones en los entrenamientos, pero se originarían menos lesiones durante los partidos y en total (Paredes, 2009).

En el artículo de (Díaz, Buceta y Bueno 2002), reflejan que hay determinadas variables psicológicas que se pueden considerar o puede parecer beneficiosas para el rendimiento del jugador, podrían en determinados casos constituir factores de riesgo que produzcan mayor vulnerabilidad a caer lesionado. Además, el grado de responsabilidad que cada deportista percibe tener en relación a los resultados alcanzados por su equipo, parece mostrar una elevada capacidad predictiva respecto a las lesiones padecidas por el deportista.

Estado mental: Se han subestimado, o no se han tenido en cuenta, los aspectos psicológicos de la participación en deportes y su relación con la ocurrencia de lesiones. En la actualidad se reconoce que el estado psicológico del deportista es tan importante como, o incluso algunas veces más importante que, el estado físico en la presentación de lesiones derivadas de la práctica deportiva.

Factores humanos: La presión de los entrenadores y la sociedad, puede llevar a demandas físicas no razonables, y producir una sobrecarga para el deportista e incrementar el riesgo de lesionarse. Son también importantes los compañeros de equipo, los oponentes y el árbitro (Paredes, 2009).

Factores ambientales: Cuando la nieve o la lluvia alteran la superficie de juego aumenta la incidencia de lesiones deportivas. En el caso específico del fútbol, un terreno de juego demasiado blando provocado por la lluvia, provoca que los apoyos del jugador sobre el terreno de juego se produzcan con mayor inestabilidad, pudiendo llevar en ciertos lances del juego a realizar apoyos poco seguros en los que haya un riesgo grande de lesión especialmente en las estructuras de las articulaciones de los miembros inferiores, tobillo y rodilla especialmente. Por otra parte si la temperatura es muy baja y el terreno de juego esta helado, la superficie sobre la que pisan los jugadores será muy dura y por tanto provocar situaciones de inestabilidad en los apoyos que realizar el futbolista y por tanto aumentar así el riesgo de lesión especialmente en las estructuras de las articulaciones de los miembros inferiores. Según un estudio de Ekstrand (1999), las superficies duras tienen mayor riesgo que las superficies blandas.

Estas son situaciones en las que el riesgo de lesión para el deportista aumenta debido a situaciones de inestabilidad, por lo que en estas situaciones para reducir notablemente los riesgos será muy importante el trabajo de propiocepción realizado para la prevención de lesiones.

Hay muchos más factores ambientales a parte de los descritos que pueden incrementar el riesgo de lesión, estos otros factores pueden ser la humedad del ambiente o la excesiva temperatura, pero que no vamos a entrar a detallar en este trabajo.

8. EQUIPO DE TRABAJO MULTIDISCIPLINAR

Médico:

La figura del médico cuando se trata de una lesión siempre es importante. En primer lugar porque es la persona que se encarga de realizar el diagnóstico definitivo de la lesión que se ha producido, en este caso esguince de grado II de ligamento colateral medial, afectando al menisco interno. Este diagnóstico como esta explicado anteriormente se realiza a través de una resonancia magnética.

Además la figura del médico es importante puesto que en una labor de cooperación junto con el resto del equipo inter-multidisciplinar se van a encargar de dar los plazos a cumplir en las diferentes fases de la lesión.

Fisioterapeuta:

Como todos los integrantes del equipo de trabajo, ya que desde el primer momento de la lesión en el que junto con el médico realizan el tratamiento inicial sobre la lesión en el mismo lugar donde se produce la misma. Además el fisioterapeuta se encarga de dar un primer diagnóstico que luego será confirmado y detallado por el médico, este diagnóstico también explicado anteriormente se realiza mediante diferentes técnicas de exploración manual.

Después, una vez hecho el diagnóstico y haber establecido los plazos de recuperación, es el encargado de trabajar sobre la lesión con diferentes métodos que permitan una mejor y más rápida recuperación de la lesión. Esta labor fue realizada principalmente por Álvaro García Zudaire.

Recuperador o readaptador físico:

Figura muy importante también dentro del proceso lesional. El readaptador físico tiene un papel menos importante dentro del diagnóstico de la lesión, ya que este lo realizan principalmente el médico y el fisioterapeuta, pero sí tiene un papel principal e igual de importante en el proceso de establecer el tratamiento y los plazos de recuperación del proceso lesional.

La figura del readaptador físico empieza muy pronto a trabajar con el jugador que se ha lesionado, ya sea sobre la propia lesión o sobre aspectos físicos del jugador que le van a permitir perder la menor cantidad posible de forma física, así como conseguir que la recuperación funcional y el reentrenamiento se produzca de forma controlada y de la manera más adecuada para conseguir volver lo antes posible a la competición, pero, y aquí la parte

más importante de la labor del readaptador o recuperador, que lo haga de la forma más segura posible para evitar posibles recidivas de la lesión.

En este caso concreto aparece la figura del preparador físico, que en algunos casos es la misma persona que el readaptador físico, pero que aquí son personas diferentes. El preparador físico se encarga de la preparación física del grupo en general, y por lo tanto deberán el readaptador y el preparador físico tener en cuenta los factores de riesgo que puede haber y por tanto ir adaptando su integración en el trabajo del grupo hasta su total incorporación al grupo de trabajo. Esta labor fue realizada principalmente por Sergio Jiménez Rubio.

9. MÉTODOS DE REHABILITACIÓN DE LA LESIÓN DEPORTIVA.

- Crioterapia:

Principalmente realizada con hielo, aunque también hay otros métodos de aplicación como los cold packs o las vendas frías entre otros. El frío va a provocar que se produzca una disminución del metabolismo de los tejidos, lo que se traduce reducción o inhibición de la inflamación. El frío también produce analgesia, este efecto se cree que se produce porque a una temperatura local de unos 7°C se bloquea la transmisión del dolor por las terminaciones nerviosas, mientras que una temperatura cercana a los 12°C se produce analgesia superficial. Además disminuye el espasmo muscular y la espasticidad, estas cualidades se aprovechan en el deporte en general para el tratamiento y para la recuperación de lesiones, en este caso de la rodilla.

- Ultrasonoterapia:

El sonido se define como vibraciones en un medio elástico que partiendo de un foco generador, se propagan a través de este medio como un movimiento ondulatorio a una velocidad determinada.

La percepción del sonido para el oído humano está con relación a la frecuencia, que se halla comprendida entre los 16 y los 20.000 Hz, por encima de los 22000 se consideran frecuencias ultrasónicas.

Se entiende por terapia ultrasónica el tratamiento médico mediante vibraciones mecánicas con una frecuencia superior a 20.000Hz. En la práctica, las frecuencias usadas para el tratamiento oscilan entre 70000 y 300000 Hz si bien existen algunos equipos para diagnóstico y terapia que utilizan frecuencias entre 500000 y 1000000 Hz

Efectos:

- Mecánico: mejora metabolismo de la célula, incide en la dispersión de los líquidos, estimula las terminaciones nerviosas sensitivas.
- Térmico: El micromasaje de los tejidos conduce a la generación de calor por fricción, la cantidad de calor producida difiere en los diversos tejidos.

-Químico: Liberación de sustancias vasodilatadoras, acción coloidoquímica, modificaciones en las cargas eléctricas celulares.

- Biológico: Tiene efectos en la actividad celular, sobre la circulación sanguínea provocando vasodilatación y efectos sobre el tejido nervioso.

- **Laserterapia:**

El láser es una de las aportaciones más recientes de la medicina física. En la actualidad se está utilizando y se están acumulando datos sobre sus aplicaciones, indicaciones, problemas, etc., que nos van a permitir su optimización. Se trata de una técnica que no es electroterapia, sino una variedad de la fototerapia; de hecho, el láser sigue las propiedades ópticas de todas las radiaciones luminosas, reflexión, refracción y absorción.

Efectos:

La respuesta biológica va a seguir un patrón de crecimiento al principio, a medida que aumenta la estimulación tisular, para estabilizarse en un punto a partir del cual, aunque aumente el estímulo, ocurrirá un fenómeno de inversión de la respuesta.

- Térmicos: son prácticamente despreciables.

- Fotoquímicos:

Incremento de la síntesis de ATP.

Cambios en la concentración de prostaglandinas, reduciéndose (analgésico).

Aumento de betaendorfinas (analgésico).

Incremento de la actividad fibroblástica y de colágeno (regeneración).

Aumento de la proliferación celular (regeneración).

- Electromagnético:

Modificación de la actividad eléctrica de la célula.

- Tróficos:

Regeneración de tejidos, por estimulación del retículo sarcoplasmático.

- **Acuaterápia:**

La acuaterápia es un método que cada vez se utiliza más en el proceso de recuperación y rehabilitación de una lesión. Sus principales beneficios son fisiológicos y su principal característica es que nos va a proporcionar unas condiciones que en el medio terrestre no se pueden conseguir. Así las principales ventajas de este método son, la flotabilidad, densidad del agua, la presión hidrostática y la temperatura del agua van a favorecer la relajación, reducir el dolor y aumentan la circulación y la tolerancia al ejercicio. Además las propiedades del agua como soporte, ayuda y resistencia al movimiento posibilitan la realización de ejercicios de movilidad articular, y desarrollo de la fuerza y resistencia muscular al esfuerzo, en posiciones y condiciones que en el medio terrestre no se pueden conseguir. Por lo que va a permitir trabajar sobre las estructuras del organismo lesionadas y sobre la condición física general del deportista, permitiendo que la reducción de la condición física sea la menor posible.

- **TENS:**

Funciona como una corriente alterna y lo podemos englobar dentro de las corrientes de baja frecuencia. Es un tipo de corriente eléctrica con la que vamos a poder variar y ajustar tanto la intensidad, la anchura del impulso y la frecuencia. Este método funciona a través de la colocación de electrodos en la piel, para que la corriente eléctrica pase de un electrodo a otro a través de los tejidos. La colocación de los electrodos variará dependiendo del objetivo, la zona que se va a tratar con este método, ya sea una zona muy amplia o una zona pequeña, si se quiere incidir en un punto concreto, si es sobre una articulación o sobre un músculo, de todas estas variables dependerá la colocación de los electrodos.

Este método es utilizado en el mundo del deporte principalmente como tratamiento para aliviar el dolor, dolor provocado por una contusión, por una tendinitis, una bursitis en general cualquier patología de los tejidos blando. Así también se puede utilizar para tratar algún dolor crónico que se pueda tener en articulaciones, además es utilizado para tratar diversas disfunciones musculares, como contracturas, pérdida de fuerza muscular y se deben tener en cuenta efectos fisiológicos que también pueden ser interesantes en la recuperación de lesiones como el bombeo de sangre o el mayor riego sanguíneo en la zona aplicada.

10. FASES DE CICATRIZACIÓN DEL LIGAMENTO.

Estas fases de curación del tejido irán coincidiendo con las distintas fases de la recuperación y con la planificación del tipo de tratamiento y entrenamiento de la lesión.

- **Fase de respuesta inflamatoria:**

La respuesta inicial es la inflamación ya que la lesión produce una disrupción de las células del tejido implicado y ésta tiene como resultado una alteración del metabolismo celular y liberación de sustancias que producen la respuesta inflamatoria, ésta es un proceso mediante el cual se liberan leucocitos, otros fagocitos y exudado, cuya función suele ser protectora, tendiendo a localizar o eliminar los subproductos de la lesión.

Los mediadores químicos presentes son 3 la histamina, la leucotaxina y la necrosina, limitando la cantidad de exudado y, por tanto la tumefacción tras la lesión. La reacción vascular implica un espasmo vascular formación de un trombo plaquetario, coagulación de la sangre y crecimiento de tejido fibroso. Esta vasoconstricción dura aproximadamente 10 a 15 minutos, luego se produce una vasodilatación e hiperemia activa y regulada que dura aproximadamente entre 24 y 36 horas.

Los trombocitos no se adhieren normalmente a la pared vascular. Sin embargo, la lesión de un vaso interrumpe el endotelio y deja expuestas las fibras colágenas. Los trombocitos se adhieren a las fibras colágenas y crean una matriz viscosa en la pared vascular, a la que se van añadiendo más trombocitos y leucocitos para terminar formando un trombo. La formación de trombos comienza hacia la 12h después de la lesión y se completa en 48h. La combinación de estos factores hace que el área dañada quede aislada durante la fase inflamatoria de la curación. Esta repuesta inflamatoria dura entre 2-4 días después de la lesión (Prentice, 2009).

- **Fase de reparación fibroblástica:**

Durante la fase fibroblástica de la curación, la actividad proliferativa y regenerativa que lleva a la formación de una cicatriz y a la reparación del tejido dañado sigue a los fenómenos vasculares y exudativos de la inflamación.

El periodo de formación de tejido cicatrizal, llamado fibroplasia, comienza durante las primeras horas de la lesión y dura hasta 4-6 semanas. Durante este periodo remiten muchos de los signos y síntomas asociados a la respuesta inflamatoria. El deportista aún podría referir dolor a la palpación y por lo general se queja de dolor cuando ciertos movimientos ponen en tensión la estructura lesionada. A medida que avanza la formación de tejido cicatrizal, los síntomas de dolor desaparecen gradualmente (Prentice, 2009).

- **Fase de maduración –remodelación:**

Esta fase se caracteriza por la realineación o remodelación de las fibras colágenas que forman el tejido cicatrizal según las fuerzas de tracción que soporta la cicatriz. La destrucción u síntesis en curso del colágeno ocurren con un aumento constante de la resistencia de tracción de la matriz cicatrizal. Al aumentar el estrés y la tensión, las fibras colágenas se realinean en la posición de máxima eficacia, paralelas a las líneas de tensión. El tejido adopta gradualmente su aspecto normal y reasume su función, aunque pocas veces una cicatriz es tan resistente como el tejido normal. Por lo general, al término de unas 3 semanas, la cicatriz ya es resistente y avascular. La fase de maduración de la curación podría durar varios años hasta completarse (Prentice, 2009).

11. PROCESO DE RECUPERACIÓN FUNCIONAL Y REENTRENAMIENTO AL ESFUERZO.

11.1. Periodización

Tabla 4. Periodización de la lesión durante el mes de Diciembre.

Diciembre 2012						
Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15 Día que se produce la lesión	16
17	18	19	20	21	22 Vacaciones de Navidad	23
24	25	26	27	28	29 Vuelta de Vacaciones	30
31 DESCANSO						

Día que se produce la lesión

1ª y 2ª semana/ Inmovilización flex 30º/Métodos de rehabilitación/trabajo fuerza sobre estructuras no lesionadas.

3ª semana/ Movilidad con ortesis, pudiendo cargar/ trabajo fuerza estructuras lesionadas/ Trabajo No funcional

Tabla 5. Periodización de la lesión durante el mes de Enero.

Enero 2013						
Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
	1	2	3	4	5	6
7	8 DESCANSO	9	10	11	12	13
14 DESCANSO	15	16	17	18	19	20 DESCANSO
21 DESCANSO	22	23	24	25	26	27 DESCANSO
28 DESCANSO	29	30	31			

3ª semana/ Movilidad con ortesis, pudiendo cargar/ trabajo fuerza estructuras lesionadas/ Trabajo No funcional

4ª semana Trabajos Funcionales y Trabajos en descarga/Rangos de movimiento completos





5ª semana/Microciclo 1 de impacto

6ª semana/Descanso Microciclo 1 y Microciclo 2 de impacto

7ª semana/Descanso Microciclo 2 y Microciclo 3 de impacto / sesiones grupales

Tabla 6. Periodización de la lesión durante el mes de Febrero.

Febrero 2013						
Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
				1	2	3 DESCANSO
4 DESCANSO	5	6	7	8	9	10 Día de vuelta a la competición
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

	7ª semana/Descanso Microciclo 2 y Microciclo 3 de impacto / sesiones grupales
	8ª semana/ Descanso Microciclo 3 y Trabajo con el resto del grupo
	Día de vuelta a la competición
	Mantenimiento y control

Día de la lesión: 15 /12/2012, el tratamiento inicial en el momento de la lesión fue aplicación de frío para intentar reducir la inflamación e inmovilización de la articulación de la rodilla hasta que se realizara el diagnóstico de la lesión y se comenzara con el tratamiento. El diagnóstico de la lesión viene especificado en el punto 3.5, a continuación se detallan las fases del proceso de recuperación, realizando una periodización general de todo el proceso, y en los siguientes apartados se especificará el tratamiento fisioterapéutico elaborado por parte uno de los fisioterapeutas del club, junto con las sesiones de reentrenamiento planteadas por el readaptador físico para la mejor rehabilitación de la lesión del jugador.

REEDUCACIÓN FUNCIONAL DEPORTIVA: Proceso total desde que se empieza el tratamiento de la lesión hasta que se vuelve a la competición.

TERAPIA: Se produce desde el día 3 o 4 de lesión y dura hasta el inicio de la tercera semana hasta el día 15 o 16 de lesión.

Semana 1 (días 1-7 de lesión) - coincidiendo con las fases de inflamación y proliferación, de las fases de cicatrización del ligamento.

Inmovilización de la rodilla en flexión 30°. Sin apoyar ayudándose de muletas para andar. Esta inmovilización se realiza con ortesis, estas rodilleras constan de 2 varas que engloban la parte distal del muslo y la región proximal de la pierna. Se sujetan mediante velcros con dos articulaciones bloqueables en flexo-extensión que limitan los movimientos gracias a unos topes. En este caso se realizó la inmovilización en los 30° de flexión debido a que en el punto donde menos tensión recibe el LLI.

Durante esta semana y la siguiente el jugador andaba con muletas y por lo tanto no cargaba sobre la pierna lesionada.

Los 4 primeros días después de la lesión coincidiendo con la fase de inflamación explicada en el punto anterior, se realizó un tratamiento agudo, con el jugador que consiste en el principio PRICE (reposo para favorecer la cicatrización del ligamento; hielo para disminuir la inflamación; compresión y elevación para favorecer la circulación y disminuir la inflamación). Los antiinflamatorios no esteroideos (AINES para evitar los efectos adversos de los corticoesteroides) reducen el dolor y el edema.

Los días 5 y 6 de lesión empieza el jugador las sesiones con el recuperador físico, en este caso el trabajo durante estos tres días fueron ejercicios de fuerza sobre estructuras no lesionadas.

Semana 2 (días 8-14 de lesión)- Coincidiendo con la fase de proliferación de las fases de cicatrización del ligamento.

Inmovilización de la rodilla en flexión 30°. Sin apoyar ayudándose de muletas para andar.

Durante esta segunda semana de lesión el tratamiento de la lesión se realizó de forma muy similar a la primera semana de lesión.

En esta semana comenzó el tratamiento fisioterapéutico con diferentes métodos de rehabilitación, TENS, laser, ultrasonido y siguiendo con la crioterapia (aplicación de frío con efecto de analgesia).

Las sesiones con el recuperador físico principalmente de fuerza sobre estructuras no lesionadas con el objetivo de disminuir lo más posible la pérdida de condición física debido a la inactividad provocada por la lesión.

READAPTACIÓN FÍSICA: se inicia en la tercera semana y dura hasta el principio de la quinta semana hasta el día 30-31 de lesión.

Semana 3 (día 15-21 de lesión) fase de aproximación- Coincidiendo con la fase de proliferación, de las fases de cicatrización del ligamento.

Durante esta semana ya se produce movilidad con ortesis, y el jugador podía caminar sin muletas.

La rodillera va provista de un soporte a modo de refuerzo, dispuesto verticalmente a la cara medial. Estas ballenas, son realizadas con diferentes material con mayor o menor rigidez dependiendo la mayor o menor estabilización. Estas rodilleras pueden estar articuladas y estas articulaciones se sitúan en los flejes laterales. Según la actividad que desarrolle el sujeto se empleará una articulación monocéntrica o de cuatro ejes, en este caso se utilizó con articulación monocéntrica dando mayor estabilidad a la rodilla y permitiendo únicamente el movimiento flexo extensión.

Esta semana fisioterapeuta siguió utilizando los diferentes métodos para la recuperación de la lesión TENS, ultrasonido, laser, corrientes analgésicas y crioterapia.

El fisioterapeuta realizó ejercicios pasivos, para ir ganando grados de movilidad en la articulación, así como ejercicios activo asistidos y activo resistidos con los que se empieza a trabajar la fuerza de las estructuras afectadas por la lesión, principalmente vasto interno, isquiotibiales y aductores, adaptando los ejercicios para que ni la extensión ni la flexión de la rodilla se realice de forma completa, e ir ganando esos grados de amplitud en la rodilla según vayan pasando las sesiones.

El fisioterapeuta realizaba únicamente masaje sobre la musculatura para relajar los músculos que estén más cargados y a modo de calentamiento para las sesiones.

El recuperador sigue realizando sesiones principalmente de fuerza sobre las estructuras no lesionadas, realizando fisioterapeuta y recuperador una labor en combinación para la mejor recuperación posible de la lesión.

En esta semana del proceso lesional el jugador ya recibe el alta médica, aunque sigue teniendo la baja deportiva, lo que supondrá la continuación con el proceso con el objetivo de que vaya recuperando progresivamente la condición física a todos los niveles de fuerza, velocidad, flexibilidad y resistencia.

Semana 4 (día 22-28 de lesión) fase de orientación– Coincidiendo con el final de la fase de proliferación y iniciando la fase de remodelación maduración, de las fases de cicatrización de ligamento.

Durante la cuarta semana se lesión se va a seguir utilizando los métodos de rehabilitación de las semanas anteriores con el ultrasonido, el laser, TENS y la crioterapia.

En esta cuarta semana el fisioterapeuta sigue realizando trabajo de fuerza sobre las estructuras lesionadas. Para seguir con la evolución normal de la recuperación de la lesión se busca trabajar estas estructuras lesionadas con el rango de movimiento de la rodilla ya completo, con el objetivo de conseguir la máxima amplitud de movimiento en la articulación de la rodilla.

Esta semana se incluye la bicicleta estática, que servirá de complemento para trabajar la musculatura tanto de la pierna lesionada como de la pierna no lesionada. Así como para comenzar con el reentrenamiento de la capacidad aeróbica del jugador, que había sido pérdida debido al periodo de inactividad producido por la lesión.

También en esta semana se comenzó con el trabajo en descarga, y en concreto el día 23 de lesión se comienza con ejercicios acuáticos, por lo que la acuaterapia fue un complemento más en la rehabilitación de la lesión, así como otra alternativa para el trabajo de fuerza o el trabajo aeróbico.

Trabajo de fuerza:

Como ya se ha recogido se siguen realizando ejercicios funcionales, además se continúa realizando ejercicios de fuerza y funcionales como la semana anterior.

Se propondrán ejercicios de baja velocidad, ejercicios con palancas cortas que supongan una resistencia a vencer pero siempre de forma controlada.

También se realizaron ejercicios resistidos específicos, donde se empezó a trabajar con cadenas cinéticas cerradas, prevaleciendo casi siempre el trabajo con autocargas y al finalizar esta semana se iniciaron contenidos de fuerza explosiva.

A finales de esta semana se empezaron a combinar estos trabajos funcionales con otras capacidades físicas y manifestaciones activas y reactivas de la fuerza.

Esta semana el jugador recibe el alta deportiva pero sigue teniendo la baja competitiva. Por lo que durante las siguientes semanas se realizaron los entrenamientos con el objetivo de volver de la forma más segura y temprana posible a la competición.

REENTRENAMIENTO AL ESFUERZO (desde el día 31 de lesión en la quinta semana hasta el día que vuelve a la competición)

Semana 5 (día 29- 35 de lesión) fase de pre-optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

Desde esta semana hasta el final del proceso se realizó un mesociclo de entrenamiento de 4 semanas, donde cada semana lo consideraremos un microciclo.

El primer microciclo comenzó un martes, por lo que el primer día de esta fase de la recuperación se iniciará desde ese punto y a partir de ahí se contabilizarán los días que forman parte de cada microciclo, cada microciclo constará de 5 sesiones de entrenamiento y descansando 2 días.

El día 31 de lesión se inició el primer día del primer microciclo, a este tipo de entrenamiento el readaptador como podemos ver en el cuadro de Jiménez Rubio (2013) lo denomina trabajo de impacto.

Por lo tanto desde el martes 15/01/2013 hasta el lunes 21/01/2013 se realizó el primer microciclo con 5 sesiones individuales de trabajo y 2 días de descanso, siendo estos el domingo y el lunes.

En este primer microciclo se pretendió principalmente que el jugador vuelva poco a poco a tener confianza en la rodilla, en combinación con el desarrollo de las capacidades físicas.

Semana 6 (día 36- 42 de lesión) fase de pre-optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

El martes 22/01/2013 comenzó el segundo microciclo hasta el lunes 28/02/2013 con 5 sesiones de trabajo de impacto, estas sesiones siguen siendo individuales y dos días de descanso domingo y lunes.

Durante este segundo microciclo la intensidad de la sesiones subió, siguiendo con la combinación de trabajos funcionales con el desarrollo de otras capacidades físicas. Se realizaron ejercicios que supongan poco a poco mayor exigencia al jugador y a la articulación de la rodilla, especialmente sobre la estructura lesionada, por lo que dentro de estas sesiones se empezó a trabajar con acciones técnicas de alta exigencia.

Semana 7 (día 43- 49 de lesión) fase de pre-optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

Comenzó el tercer microciclo martes 29/01/2013 hasta el lunes 04/02/2013 con 5 sesiones de trabajo, se realizó un entrenamiento mixto donde se alternan ejercicios individuales con ejercicios con el resto del grupo evaluando que no haya riesgo de recidiva para el jugador y realizando como durante todo el proceso 2 días de descanso, domingo y lunes.

Se sigue trabajando con acciones técnicas de alta exigencia, con la novedad esta semana de incluir como ya hemos dicho anteriormente ejercicios con el resto del grupo.

Semana 8 (día 50- 56 de lesión) fase de optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

Tras el descanso de 2 días, el martes 5/02/2013 se inició el cuarto microciclo. En esta semana el jugador se incorporó a los entrenamientos con el resto del grupo y en los cuales se realizó un proceso de control dentro de las sesiones de entrenamiento para ver que todo iba bien y el riesgo de recidivas era el mínimo posible.

A finales de esta semana recibe el alta competitiva y es decisión del entrenador incluirle o no en la convocatoria para el partido de esa semana.

Día 10 /02/2013, se produce la vuelta a la competición en el partido F.C Barcelona – Getafe C.F.S.A.D, jugando los 20 minutos finales del partido.

MANTENIMIENTO Y CONTROL

La fase de maduración del ligamento sigue activa, por lo que las siguientes semanas se realiza una fase de mantenimiento y control sobre el futbolista, ante posibles molestias que pueda sufrir, que si no se vigilan podrían aparecer recidivas.

[illegible]

11.2 Trabajo fisioterapéutico

Semana 1 (días 1-7 de lesión) - coincidiendo con las fases de inflamación y proliferación, de las fases de cicatrización del ligamento.

Durante esta primera semana de lesión, el tratamiento fisioterapéutico es muy simple, ya que se basa en la inmovilización con ortesis en flexión de 30° y se utiliza la crioterapia con objetivos analgésicos y de disminuir la inflamación, además de la elevación y la compresión producida por la ortesis con el mismo objetivo.

Crioterapia:

Aplicación de hielo cada 3 o 4 horas durante un tiempo de 20 min en cada aplicación.

Además se empieza a realizar movimiento activo de flexo-extensión articulación subadyacente (tobillo), sin involucrar ningún tipo de movimiento con la articulación de la rodilla, por lo que el movimiento se debe realizar de una forma muy analítica. Esta movilización tiene el objetivo principal de seguir movilizand o esa articulación para perder la menor sensibilidad posible debido a la inmovilización de la articulación de la rodilla.

Semana 2 (días 8-14 de lesión)- Coincidiendo con la fase de proliferación, de las fases de cicatrización del ligamento.

Tras la primera semana en la que el tratamiento fisioterapéutico es muy básico, en esta segunda semana de lesión, aunque el jugador sigue con la rodilla inmovilizada con ortesis, se empezaron a utilizar diferentes métodos de rehabilitación.

Por lo que las sesiones realizadas consistieron en la aplicación de estos métodos, laser, ultrasonido y siguiendo con la crioterapia (aplicación de frio con efecto de analgesia).

Además se comenzó con trabajo muscular con isométricos de cuádriceps (3 veces al día, de 60 repeticiones en 3 series, en tiempos de 3 segundos de contracción y 3 segundos de relajación). Es importante que no se realice ningún tipo de movimiento en la rodilla ya que aún estamos en el periodo de inmovilización. El objetivo principal de estos ejercicios es trabajo de fuerza sobre la musculatura que interviene en la articulación de la rodilla.

Una sesión modelo durante esta semana sería la siguiente:

- Masaje manual durante 10-15 minutos, con el objetivo principal de relajar la musculatura posterior especialmente gemelo, así como de calentar la zona para la sesión.
- Realización de los ejercicios de trabajo muscular en isométrico de cuádriceps.
- Ultrasonido aproximadamente durante un tiempo de 7-8 minutos, aplicando el ultrasonido sobre las estructuras lesionadas, con el principal objetivo de favorecer el metabolismo de cicatrización del ligamento, y reducir el dolor y la inflamación.
- Laser, aplicaciones de este método durante uno 5 minutos, con el principal objetivo al igual que los ultrasonidos de favorecer el metabolismo de la cicatrización del ligamento.
- Crioterapia, aplicación de frío sobre la zona afectada, con los mismos objetivos que antes de analgesia y de reducción de la inflamación. Aplicando el frío durante unos 20 minutos.

A lo largo de esta semana se realizaron 6 sesiones de este tipo, por lo que se habrían realizado casi la tercera parte de las sesiones de laser y ultrasonidos, ya que se realizaron 20 sesiones a lo largo del proceso de rehabilitación, de este tipo de métodos.

En cuanto a la crioterapia, las sesiones no están contabilizadas, ya que durante esta semana, la aplicación de frío se realiza unas 3 o 4 veces al día.

Semana 3 (día 15-21 de lesión) Coincidiendo con la fase de proliferación, de las fases de cicatrización del ligamento.

Durante esta tercera semana de lesión, se siguen utilizando terapias para la recuperación utilizadas en las semanas anteriores, ultrasonido, laser, hielo, con los mismos objetivos que la semana anterior.

Se empezaron tras el periodo de inmovilización en flexión de 30°, las movilizaciones de la rodilla en rango corto de movimiento. Por lo tanto sin producir extensión completa.

Los movimientos de rango corto y velocidades lentas, con el principal objetivo de ir movilizand o la articulaci3n e ir ganando grados de amplitud. Por lo que en las primeras partes de las sesiones de esta semana se realizaron con el jugador ejercicios pasivos, en los que no existe actividad voluntaria por parte del jugador y los movimientos son realizados por el fisioterapeuta. Dentro de cada sesi3n para ir aumentando la intensidad, despu3s de los ejercicios pasivos, se realizaron ejercicios activo asistidos, donde si hay una participaci3n activa por parte del jugador y el fisioterapeuta ayuda a completar los diferentes movimientos propuestos durante los ejercicios. Para seguir aumentado la intensidad en la sesiones el siguiente paso fue la realizaci3n de ejercicios activo resistidos, donde el jugador realiza el movimiento y el fisioterapeuta se encarga de ir poniendo niveles de resistencia para que se comience con el trabajo muscular, de lo que llaman estructuras lesionadas.

El trabajo muscular en estas sesiones fue principalmente de los m3sculos vasto interno, isquiotibiales y aductores, siempre controlando que no se realizaran movimientos de rango completo, ni palancas donde el LCM se viera involucrado con riesgo de que fuera forzado y producir una recidiva.

Sesi3n modelo durante esta semana:

- Masaje manual durante 10-15 minutos, con el objetivo principal de relajar toda la musculatura de la cadena posterior, as3 como de calentar la zona para la sesi3n.
- Seg3n el momento de la sesi3n se realizaron ejercicios pasivo, ejercicios activo asistidos y ejercicios activo resistidos. Con el objetivo de ir ganando amplitud de movimiento articular y poco a poco ir trabajando fuerza sobre estas estructuras.
- Ultrasonido aproximadamente durante un tiempo de 7-8 minutos, aplicando el ultrasonido sobre las estructuras lesionadas, con el principal objetivo de favorecer el metabolismo de cicatrizaci3n del ligamento.
- Laser, aplicaciones de este m3todo durante uno 5 minutos, con el principal objetivo al igual que los ultrasonidos de favorecer el metabolismo de la cicatrizaci3n del ligamento.

- Crioterapia, aplicación de frío sobre la zona afectada, con los mismos objetivos que antes de analgesia y de reducción de la inflamación. Aplicando el frío durante unos 20 minutos.

Ejemplos:

- Ejercicios pasivos :

1. Movilización del miembro inferior cadera y rodilla en triple flexión plantar.
2. Flexo- extensión de tobillo.

- Ejercicios activo asistidos:

1. Decúbito supino, el jugador va a realizar una flexión de rodilla y cadera, y el fisioterapeuta va a acompañar el movimiento para que el movimiento del jugador sea ayudado y se realice con más amplitud.
2. Decúbito prono, el jugador se le solicita que realice una flexión de rodilla y el fisioterapeuta acompaña a completar el movimiento articular.

- Ejercicios activo resistidos con theraband:

1. Decúbito supino con el theraband sobre el arco plantar y agarrando los extremos con las manos, se produce una cierta tensión, y se provoca flexión dorsal del tobillo y el paciente realiza flexión plantar a vencer la resistencia de la goma. Para que no se fuerce la extensión de rodilla se coloca una toalla debajo de la rodilla para que realice la función de tope.
2. Decúbito supino con el theraband sobre el arco plantar y agarrando los extremos con las manos, y solicitamos que el jugador realice flexión de cadera para elevar el miembro inferior completo y volver a la posición inicial contra la resistencia que ofrece la goma. Para que no se fuerce la extensión de rodilla se coloca una toalla debajo de la rodilla para que realice la función de tope, además en este

ejercicio el fisioterapeuta controlará que no se produzca extensión completa de la rodilla cuando se produce extensión de cadera.

Semana 4 (día 22-28 de lesión) Coincidiendo con el final de la fase de proliferación y iniciando la fase de remodelación maduración.

La cuarta semana de lesión, es la última semana donde el fisioterapeuta realizó las últimas sesiones más intensivas, ya que a partir de esta semana en adelante se empezó a realizar trabajo de campo fundamentalmente.

El trabajo del fisioterapeuta en esta semana y las sesiones correspondientes se realizó en la línea de la semana anterior pero introduciendo mayor intensidad a los ejercicios y se comenzó a trabajar con más métodos y tipos de ejercicios para ir progresando en la rehabilitación.

Así durante las sesiones de esta semana se realizaron ejercicios de las estructuras afectadas, especialmente vasto interno, isquiotibiales y aductores con rangos de movimiento completos en la flexión y en la extensión. También se empezó con trabajos funcionales con ejercicios de cadena cinética cerrada (CCC) con autocargas y se trabajó durante esta semana con ejercicios en descarga. Otra de las novedades con respecto a la semana anterior es que se realizó ejercicio en la bicicleta estática, con el objetivo de movilizar la articulación e ir poco a poco trabajando la musculatura, con el mínimo riesgo ya que la bicicleta solo permite movimiento de flexión y extensión.

En concreto el día 23 de lesión se comenzó a trabajar con ejercicios acuáticos dentro de la piscina. Este trabajo en la piscina se realizó por parte del fisioterapeuta y del recuperador físico.

Durante las sesiones de esta semana se siguió con la utilización con los métodos de rehabilitación de laser y ultrasonido especialmente con el objetivo de mejorar el metabolismo de la cicatriz. En esta semana se dieron las últimas sesiones de estos métodos dando al finalizar esta semana un total de 20 sesiones de cada uno de los métodos. También se siguió con la crioterapia, durante esta semana se utilizó al final de cada sesión con el objetivo principal de la analgesia y evitar la inflamación que se pudiera producir.

- Ejemplo de ejercicios de rango completo.
 1. Decúbito supino con el theraband sobre el arco plantar y agarrando los extremos con las manos, en triple flexión plantar, realizar extensión de rodilla y cadera contra la resistencia de la theraband. Sin forzarla pero se puede realizar extensión completa.
 2. Tendido prono, ejercicio resistido de extensión de rodilla con la técnica de contracción relajación, para que el fisioterapeuta vaya ganando grados en la flexión de rodilla.
 3. Posición de bipedestación, realización de sentadillas, con brazos al frente.
- Ejemplo ejercicios acuáticos realizados por el fisioterapeuta.

Movimiento articular, equilibrio y coordinación

- Andar hacia delante.
- Andar de puntillas.
- Balanceo sobre los talones.
- Realizar círculos con la cadera.
- Flexión-extensión de rodilla con cadera neutra.
- Flexión-extensión de rodilla con cadera flexionada.
- Abducción-aducción de la cadera.
- Realizar balanceo, péndulo.
- Andar a zancadas.
- Abducción-aducción de cadera con el mayor rango de movimiento posible.
- Flexión-extensión combinando cadera y rodilla, equilibrio sobre un apoyo.

En las siguientes semanas las sesiones con el fisioterapeuta con el jugador se realizaron con una frecuencia mucho menor. En ellas se realizó principalmente masaje manual sobre las estructuras lesionadas para descargar la musculatura, especialmente la musculatura posterior

del miembro inferior, bombear con TENS la parte anterior del muslo, así como estiramientos y crioterapia. Las sesiones se realizaron según las sensaciones del futbolista tanto a nivel de la articulación lesionada como de las estructuras musculares que pudiera tener con sobrecarga debido al entrenamiento de impacto.

12.3. Trabajo de recuperación

Semana 1 (días 1-7 de lesión) - coincidiendo con las fases de inflamación y proliferación.

Trabajo del readaptador con el jugador:

En esta semana solo se realizaron dos sesiones con el readaptador, ya que los primero 4 días fueron de reposo absoluto.

- Trabajo de fuerza:

Trabajo de fuerza sobre las estructuras no lesionadas.

Abdominal y aductor evitando palancas que involucre a la rodilla.

Este trabajo muscular, tiene el objetivo principal de mantener la condición física de futbolista, pero sin que se vea involucrada en ninguno de los ejercicios la articulación de la rodilla que es la que esta lesionada.

- Ejercicios de abdominales:

Ejemplo:

Crunch frontal. (Involucra al recto del abdomen)

Posición: Tendido supino, con las piernas elevadas con flexión de cadera 90° y flexión de la rodilla no lesionada 90°, la rodilla inmovilizada esta 30° por lo que el recuperador realiza una ayuda manual sobre esa pierna para que no fuerce, ambas manos detrás de la cabeza.

Acción: Elevar el tronco contrayendo los abdominales, máximo hasta 45°.

- Ejercicios aductor:

Ejemplo:

Aducción cadera (involucra aductores de cadera).

Posición: Sentado, el readaptador controlando la pierna lesionada.

Acción: Poniendo una resistencia manual, primero en la cara interna del muslo, realizar aducción del muslo.

- Ejercicios para espalda:

Ejemplo:

Dominadas (involucra, dorsal mayor, deltoides, trapecio, bíceps braquial y pectoral mayor especialmente).

Posición: De pie, sobre un apoyo para no cargar sobre la pierna lesionada, con los brazos extendidos por encima de la cabeza agarrándose a la barra.

Acción: La acción principal es flexión y aducción de brazos.

Se podrá realizar de forma asistida (maquina o manual) para reducir la intensidad del ejercicio.

- Ejercicios para brazos y pectoral:

Ejemplo:

Flexiones (involucra al pectoral y tríceps).

Posición: Tendido prono apoyando ambas manos en el suelo, y colocando un bosu en los muslos para apoyarse y no involucrar a la pierna lesionada. El recuperador controlara la pierna lesionada para que no se produzca ni extensión si flexión.

Acción: Realizar flexión- extensión de brazos

- Ejercicios miembro inferior no lesionado:

Ejemplo

1. Extensión rodilla en máquina, realizándolo a una pierna (involucra al cuádriceps).

Posición: Sentado de forma correcta en la máquina, el recuperador controla la pierna lesionada para que no se involucre en el ejercicio

Acción: Extensión de la rodilla unilateral.

2. Curl femoral a una pierna en polea baja, con goma, o resistencia manual (involucra a los isquiotibiales).

Posición: Tendido prono, con la resistencia en el tobillo, el recuperador controla la pierna lesionada

Acción: Flexión de rodilla unilateral.



Figura 3 Imagen ejercicio flexión de rodilla en tendido prono con goma.

Semana 2 (días 8-14 de lesión)- Coincidiendo con la fase de proliferación

Trabajo del readaptador con el jugador

Durante esta semana de recuperación se realizaron 6 sesiones con el readaptador o recuperador físico.

- Trabajo de fuerza:

Trabajo de fuerza sobre las estructuras no lesionadas.

Abdominal y aductor evitando palancas que involucre a la rodilla, y glúteos evitando ejercicios con palanca que involucre a la rodilla.

Se siguen realizando ejercicios en la línea de la semana anterior para trabajar sobre las estructuras no lesionadas, con el objetivo de no involucrar la articulación lesionada. Por lo que se seguirán realizando ejercicios de abdominales, aductor y abductores, espalda, brazos, pectoral y todos los grupos musculares del miembro inferior no lesionado.

Ejemplos.

- Extensión de cadera (involucra a glúteo e isquiotibiales).

Posición: Tendido prono sobre la camilla, la resistencia a vencer será manual o una polea.

Acción: Extensión de cadera unilateral, sobre la pierna no lesionada se realiza con una palanca larga, sobre la pierna lesionada con una palanca corta situando la resistencia por encima de la rodilla.

Trabajo de Fuerza sobre estructuras lesionadas.

Ejercicios resistidos, no funcional sobre los músculos vasto interno (trabajo más específico del fisioterapeuta), semitendinoso, semimembranoso, sartorio, recto interno, gemelos, sóleo y aductor.

Ejemplos:

- Extensión de cadera (involucra a glúteo e isquiotibiales).

Posición: Tendido prono sobre la camilla, la resistencia a vencer será manual o una polea.

Acción: Extensión de cadera unilateral, sobre la pierna lesionada se realiza con una palanca corta situando la resistencia por encima de la rodilla.

- Rotación externa de cadera (involucra al sartorio).

Posición: Sentado en la camilla, colocando una pelota de goma en la parte externa de la rodilla.

Acción: Rotación externa de cadera apretando la pelota de goma contra la camilla.

- Aducción de cadera (involucra aductores y al recto interno).

Posición: Sentado en la camilla, colocando una resistencia manual en la cara interna del muslo, con un cojín debajo de la rodilla y controlando el recuperador la rodilla lesionada.

Acción: Aducción de cadera contra la resistencia manual.

- Extensión de tobillo (involucra soleo y gemelo)

Posición: Sentado en la camilla, con un cojín debajo de la rodilla para respetar los 30° de flexión de la rodilla, poniendo la resistencia manual en la planta del pie.

Acción: Realizar extensión de tobillo contra resistencia.

- Sesión tipo durante las dos primeras semanas:

Calentamiento: 15 minutos.

Parte principal: 30-60 minutos.

-Trabajo fuerza de estructuras no lesionadas.

-Trabajo de fuerza sobre estructuras lesionadas.

Estiramientos: 15-20 minutos.

Semana 3 (día 15-21 de lesión) fase de aproximación- Coincidiendo con la fase de proliferación.

Trabajo del readaptador con el jugador:

Durante esta semana de recuperación se realizaron 5-6 sesiones con el readaptador o recuperador físico.

- Trabajo de fuerza:

Combinación de trabajos no funcionales con trabajos funcionales. Durante esta semana se siguen realizando trabajo de fuerza sobre las estructuras no lesionadas como en semanas anteriores. También se siguen realizando los ejercicios de fuerza sobre estructuras lesionadas, con ejercicios resistidos, no funcionales sobre los músculos, vasto interno, sartorio, recto interno, semimembranoso, semitendinoso, gemelos y sóleo. A este trabajo de fuerza con ejercicios no funcionales como en las semanas anteriores se le añade esta semana la iniciación a los trabajos funcionales.

Trabajos funcionales:

Ejercicios con baja velocidad, palancas cortas y autocargas.

Ejercicios resistidos específicos.

Hay que recordar que durante esta semana el jugador ya puede andar normalmente, pero aún no se buscan ejercicios con rango completo de movimiento, por lo que los ejercicios funcionales son de iniciación por lo que su intensidad fue baja.

Ejemplos:

- Sentado con una pelota de goma entre las rodillas, levantarse sin realizar ni la extensión de rodillas ni de cadera completa, apretar la pelota entre las rodillas y volver a sentarse.
- Sentado sobre el fitball, realizar pequeños círculos hacia ambos lados y balancearse hacia delante y hacia atrás
- Sobre una rodilla el otro pie apoyado con flexión de rodilla y cadera 90°, mantener equilibrio y balancearse adelante y atrás.
- De pie, agarrándose con las manos a unas cinchas, realizar sentadillas sin realizar el recorrido completo.
- Arrodillado, el recuperador detrás del jugador sujetando los pies del jugador, realizar pequeños balanceos hacia delante y hacia atrás.
- De pie, debajo del pie de la pierna lesionada una pelota de goma, realizar flexión de cadera y rodilla 90° y extensión apretando la pelota, sin llegar a la extensión completa.

Hay que destacar componente propioceptivo de la mayoría de los ejercicios, ya que además de para fortalecer la musculatura se realizan con el objetivo de que el jugador vaya adquiriendo sensaciones en la rodilla lesionada y poco a poco vaya ganando confianza en esa articulación.

Esta semana el jugador recibe el alta médica, pero sigue con la baja deportiva.

- Sesión tipo durante esta semana:

Calentamiento: 15 min.

Parte principal: 30-60 min.

-Trabajo de fuerza sobre estructuras lesionadas y no lesionadas.

-Trabajo con ejercicios funcionales.

Estiramientos: 15-20 min.

Semana 4 (día 22-28 de lesión) fase de orientación– Coincidiendo con el final de la fase de proliferación y iniciando la fase de remodelación maduración.

Trabajo del readaptador con el jugador.

Durante esta semana de recuperación se realizaron 5-6 sesiones con el readaptador o recuperador físico.

- Trabajo de fuerza:

Se siguen realizando ejercicios funcionales como la semana anterior, estos ejercicios se caracterizan por ser ejercicios de baja velocidad, palancas cortas, autocargas y ejercicios resistidos específicos.

Como complemento para el trabajo muscular de los miembros inferiores y entrenamiento de las cualidades físicas se introduce dentro de las sesiones el trabajo con bicicleta estática.

En esta semana tras la primera y segunda sesión de la semana se empezó el trabajo funcional con cadenas cinéticas cerradas con autocargas, gesto unipodal con autocarga e iniciación de contenidos de fuerza explosiva, así como el trabajo en descarga en la piscina.

Trabajos funcionales.

Ejemplos de ejercicios:

- Avanzar realizando zancada profunda.

- Sentadilla profunda con salto a recepcionar con ambos pies.
- Andando simular técnica de carrera apoyando sobre togu o bosu.
- Skipping suave sin desplazamiento y realizar apoyo unipodal para mantener el equilibrio, alternando la pierna sobre la que se cae.
- Saltos con dos pies, a subir a cajón recepcionando la caída con ambos pies encima de la plataforma, debe de ser una plataforma con poca altura.

Trabajo acuático.

Fortalecimiento y resistencia física:

- Pasos deslizantes hacia los lados.
- Realizar aleteo.
- Trotar suavemente.
- Andar de cuclillas lateralmente.
- Subir a un escalón de frente.
- Subir a un escalón lateralmente.
- Andar con zancadas lateralmente.
- Saltos a caer sobre una pierna o sobre las dos piernas, subidos desde un cajón o peldaño de escalera.
- Ejercicios multi-saltos empezando desde una tarima o banco.
- Salto profundo a caer sobre uno o dos pies.

Imitación del gesto deportivo y resistencia física

- Gesto de golpeo de interior al balón, ir variando la velocidad.
- Gesto de golpeo de empeine total al balón variando velocidad.
- Gesto de golpeo de exterior al balón variando la velocidad.
- Realizar slalom velocidad reducida.
- Andar o trote ligero y cambiar de dirección y de velocidad.
- Realizar fintas sobre un objeto a izquierda y derecha.

A finales de esta semana se empiezan a combinar estos trabajos funcionales con otras capacidades físicas y manifestaciones activas y reactivas de la fuerza.

Al finalizar esta semana el jugador recibe el alta deportiva pero sigue en baja competitiva.

- Sesión tipo durante esta semana

Calentamiento: 15 minutos.

Parte principal: 30-60 min.

-Trabajos funcionales.

-Trabajo acuático.

- Estiramientos: 15- 20 min.

Semana 5 (día 29- 35 de lesión) fase de pre-optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

Comienzo del primer microciclo de impacto, en el cual se inició con el readaptador físico el trabajo de campo. Durante este primer microciclo de entrenamiento de 5 sesiones de entrenamiento individual del jugador con el readaptador, el objetivo es principalmente el trabajo propioceptivo, para que el jugador vaya adquiriendo confianza en esa articulación, también es importante el trabajo de fuerza muscular del miembro inferior especialmente cuádriceps, isquiotibiales y tríceps sural, y además el entrenamiento cardiovascular, para ir mejorando la resistencia aeróbica, ya que debido al periodo de inactividad esa resistencia aeróbica se ha visto reducida.

GPS: Como complemento se utilizó el GPS, colocado en la espalda con una camiseta elástica. Se registraron las dos primeras sesiones de este microciclo las del 15/01/2013 y la del 16 /01/2013. Lo que se registra con este aparato son distancias totales recorridas, velocidades a las que se han recorrido distancias parciales y velocidades máximas alcanzadas. La utilidad de este aparato es muy grande a la hora de obtener datos objetivos sobre estado físico del jugador, ya que teniendo datos del jugador en competición sobre distancias totales

recorridas, velocidades a las que se han recorrido distancias parciales y velocidades máximas alcanzadas, podemos observar de una manera bastante fiable, el estado físico se encuentra el jugador con respecto a los valores obtenidos en competición.

Así por ejemplo se puede ver el tiempo que el jugador corre por encima de su umbral de lactato y que tiempo por debajo, también se ve la velocidad máxima que alcanza el jugador en el entrenamiento y las que se le han registrado en competición.

Por lo que este sistema nos permite observar cómo se va desarrollando la fase de reentrenamiento y como se va acercando a los valores que tenía el jugador antes de la lesión.

En cuanto a los datos registrados se observa que aún está lejos de los niveles observados antes de la lesión.

Sesión del 16/01/2013, 2ª sesión del primer microciclo de impacto

Calentamiento: 5-10 minutos

- Carrera continua alrededor del campo realizando el giro hacia la derecha
- Movilidad articular, skipping, flexión de rodilla llevar talones al glúteo, abducción y aducción de piernas, lanzar pierna con flexión de cadera a tocar con la mano contraria, carrera lateral, carrera hacia atrás.

Parte principal: 30-40 minutos

- Carrera suave, 2,3 pasos y quedarse en equilibrio sobre una pierna con ligera flexión de rodilla y cadera, realizar sobre las dos piernas. (Ejercicio de propiocepción)
- Carrera suave hacia atrás y quedarse en equilibrio sobre una pierna con ligera flexión de cadera y rodilla, realizar sobre las dos piernas. (Ejercicio de propiocepción)
- Con una goma atada en la cintura, realizar arrancadas suaves hacia delante. Realizar 6 repeticiones y realizar carrera continua suave girando hacia la derecha.
- Realizar zancada con split, realizando 3 repeticiones con cada pierna y combinar con carrera continua suave girando hacia la derecha. (Ejercicio de propiocepción y fuerza de extensores de pierna y cadera)

- En tabla de desequilibrio realizar solo con la pierna lesionada flexión-extensión de tobillo, con un apoyo para facilitar el ejercicio, realizar 6 repeticiones y combinarlo con multi-salto a pies juntos y carrera continua suave.
- A pies juntos realizar salto para subir a un escalón, realizar 6 repeticiones y combinarlo con carrera continua suave girando hacia la derecha.
- Con goma atada en la cintura realizar arracadas suaves corriendo hacia atrás, realizar 6 repeticiones y combinar con carrera continua girando hacia el lado derecho.
- Con cinchas colocadas por encima de las rodillas, con rodillas ligeramente flexionadas, realizar flexión- extensión de cadera (trabajo de fuerza principalmente de los extensores de cadera tanto en concéntrico como en excéntrico). Realizar 6 repeticiones.
- Realizar sentadillas sobre el bosu, realizar 6 repeticiones y combinar con carrera continua. (Ejercicio para fuerza de extensores de rodilla y cadera tanto en concéntrico como en excéntrico y ejercicio de propiocepción).
- Realización de pases con el interior de la pierna izquierda (no lesionada) previa realización de giros. (Ejercicios propiocepción, con apoyo sobre la pierna lesionada).
- Realización de pases con la pierna izquierda, previo control con el pecho, control orientado y devolución. (Ejercicios propiocepción, con apoyo sobre la pierna lesionada).

Vuelta a la calma: 15 minutos.

- Estiramiento de los miembros inferiores principalmente y carrera continua suave.

Sesión 17/01/2013, 3ª sesión de este primer microciclo de impacto:

Calentamiento: 5-10 minutos

- Movilidad articular, skipping, flexión de rodilla llevar talones al glúteo, abducción y aducción de piernas, lanzar pierna con flexión de cadera a tocar con la mano contraria, carrera lateral, carrera hacia atrás.

Parte principal: 30-40 minutos

- Realizar arrancadas suaves, realizando 5 metros arrancada, 5 metros frenada.
- Zancadas a caer sobre un pie, pisando dentro de un aro, realizando 1 segundo de equilibrio sobre la pierna con la que hacemos el apoyo. (Ejercicio de propiocepción)
- Equilibrio sobre la pierna derecha (lesionada), realizar saltos a caer sobre esa pierna dentro de los aros, en la fase de vuelo realizar giro de 90° para caer siempre o mirando a la izquierda o mirando al frente. (Ejercicio de propiocepción)
- Realizar skipping, a pisar dentro de los aros.
- Realizar skipping con mini vallas, primero skipping frontal, después skipping lateral mirando a la izquierda.
- Arracadas suaves son goma atada a la cintura, realizar 6 repeticiones e ir a realizar skipping a pisar dentro de los aros.
- Sentadilla sumo con peso muerto encima de los hombros, realizar 6 repeticiones, combinándolo con skipping y arrancada (5 metros arracada, 5 metros frenando).
- Salto pies juntos a subir a un escalón, realizar 6 repeticiones, combinándolo con skipping y arrancadas (5 metros arracada, 5 metros frenando).

- Arrodillado sobre el bosu con los tobillos sujetos, dejarse caer ligeramente hacia delante y volver a la posición inicial, realizar 6 repeticiones y realizar sprint 10 metros.(Ejercicio fuerza de isquiotibiales y propiocepción)
- Conducción de pelota con la pierna derecha (lesionada) realizando un ligero zigzag.
- Equilibrio sobre la pierna derecha encima del bosu, devolución de pases con la pierna izquierda. (Ejercicio de propiocepción)
- Equilibrio sobre la pierna derecha, pisando dentro de un aro, salto hacia la derecha para caer dentro de otro aro, recepcionando con la misma pierna derecha, y devolver un pase con la pierna izquierda.(Ejercicio de propiocepción)
- Equilibrio sobre la pierna derecha en el suelo, realizar control con el pecho y devolver la pelota con la pierna izquierda sin que caiga el balón al suelo.(Ejercicio de propiocepción)
- Prueba a correr girando hacia la izquierda, para probar sensaciones en la rodilla y vale para la planificación de las siguientes sesiones.

Vuelta a la calma: 10-15 minutos

- Estiramiento de los miembros inferiores principalmente

Durante las sesiones de este microciclo tienen un alto componente de trabajo de propiocepción así como de ir trabajando las diferentes manifestaciones de la fuerza, además por la naturaleza de los ejercicios supondrá también un trabajo aeróbico importante para el futbolista. Poco a poco se van introduciendo ejercicios con balón para ir trabajando gestos técnicos del propio deporte, también tiene un papel importante a la hora de que la sesión sea más entretenida para el deportista. Por otra parte debido a la lesión de la que se estaba recuperando el futbolista, es importante evitar movimientos o acciones que puedan llevar riesgo de dañar o sobrecargar la estructura lesionada, por esa razón y durante este microciclo especialmente todos los ejercicios en los que se realiza algún giro, se realiza hacia la derecha

para proteger el ligamento lesionado, por lo que los giros hacia la izquierda se irán introduciendo y con precaución a lo largo de este microciclo y del siguiente.

Semana 6 (día 36- 42 de lesión) fase de pre-optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

Se siguen combinando estos trabajos funcionales con otras capacidades físicas y con manifestaciones activas y reactivas de la fuerza.

Dentro de estas sesiones se empieza a trabajar con acciones técnicas de alta exigencia.

En la última sesión de este microciclo se vuelve a utilizar en el GPS como complemento para ver la evolución de las capacidades físicas del jugador y en que punto está con respecto a su nivel antes de producirse la lesión.

Con el registro de ésta sesión se obtuvieron datos que se acercaban bastante a los datos recogidos en competición del jugador. Por lo que a nivel físico el jugador en esta sexta semana de recuperación de la lesión estaba casi recuperado para jugar, teniendo en cuenta estos datos objetivos, ya que para la vuelta a la competición también es muy importante que ya no tenga molestias en la zona de la lesión y que el jugador tenga total confianza en la articulación de la cual se está recuperando. Por éste motivo aún estaría dos semanas más antes de volver a la competición.

Sesión 25/ 01/2013, 4ª sesión de este segundo microciclo de impacto:

Calentamiento: 5-10 minutos

- Movilidad articular, especialmente con ejercicios de los miembros inferiores.

Parte principal: 30-40 minutos

- Pases de balón con el interior del pie con ambas piernas, entre un pase y otro hacía un recorrido de unos 5 metros de un lado a otro, por lo que el ejercicio exigía cambios de dirección.
- A continuación se realizó un circuito de ejercicios que se repitió dos veces, los ejercicios eran los siguientes:
 1. De pie sobre el bosu con ligera flexión de cadera y de rodillas, realizar salto para recepcionar con la pierna derecha (pierna lesionada), realizando 4 saltos. Después realizaba conducción de balón entre picas con dos giros de 180 °, para dar un pase y en la devolución del mismo realizar lanzamiento a portería con la pierna izquierda. (Ejercicio de propiocepción y de gestos técnicos propios del fútbol)
 2. Con pies juntos saltos de vallas, recepcionando con los dos pies. Después realizar conducción de balón entre picas con dos giros de 180°, para dar un pase y en la devolución realizar lanzamiento a portería con pierna izquierda.(Ejercicio multisalto y gestos técnicos propios del fútbol)
 3. Salto con las dos piernas para subir a un cajón elevado recepcionando con los dos pies, realizar 6 repeticiones. Después bajar del cajón con pierna derecha (pierna lesionada) para dar un salto con giro de 180° con pierna izquierda apoyando en un step y recepcionando con la pierna derecha en el suelo. Para acabar, realizar conducción de balón entre picas con dos giros de 180°, para dar un pase y en la devolución golpear a portería con pierna derecha. (Ejercicio de fuerza, propiocepción y de gestos técnicos propios del fútbol)

4. Tendido prono, apoyando manos en el suelo con codos extendidos y piernas extendidos con los pies apoyados sobre un fitball. Realizar flexión - extensión de caderas y rodillas, llevando las rodillas al pecho, realizar 6 repeticiones. Después realizar conducción de balón entre picas con dos giros de 180°, para dar un pase y la devolución golpear a puerta con la izquierda. (Ejercicios de Fuerza y de gestos técnicos propios del fútbol)
- Tras este circuito de ejercicios, se realizó el siguiente ejercicio, Se realizaba un pase entre las pierna del jugador para que se diera la vuelta girando hacia la izquierda, controlara el balón y lo devolviera con un pase de interior.
 - El siguiente ejercicio consistió en controles orientados hacia la derecha del jugador, con el interior de la pierna derecha (pierna lesionada). Se realizó dos veces con unos 10 controles cada vez, y la segunda vez con mayor distancia que la primera.
 - Continuación del ejercicio anterior realizando control orientado hacia la derecha del jugador con el interior de la pierna derecha, de forma que se realizara un giro de 90° grados para poder conducir la pelota hacia portería.

Vuelta a la calma: 10-15 minutos

- Estiramiento de los miembros inferiores principalmente.

Durante las sesiones de este segundo microciclo de impacto, y como podemos ver en la sesión especificada, se va a seguir trabajando la propiocepción y las diferentes manifestaciones de la fuerza y cada vez con mayor intensidad, pero se realiza de forma que cada vez el trabajo con balón para realizar gestos técnicos propios del fútbol sea mayor y tenga mayor protagonismo en las sesiones. Por lo que se realizan ejercicios de ciertos gestos técnicos del fútbol pero introduciendo en ellos los componentes que queremos que estén presentes en la sesión, además del entrenamiento de la resistencia aeróbica que se realiza por la naturaleza de los propios ejercicios.

Semana 7 (día 43- 49 de lesión) fase de pre-optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

Semana donde se realizó el tercer microciclo de impacto. En este microciclo las sesiones se compusieron por ejercicios realizados de forma individual por parte del jugador con el readaptador físico y por ejercicios realizados con el resto del grupo. Los ejercicios que se realizaban con el grupo eran seleccionados para que el riesgo para el jugador en proceso de recuperación fuera mínimo.

Sesión individual durante este microciclo.

Calentamiento: 50-10 minutos

- Movilidad articular y estiramientos especialmente de los miembros inferiores.

Parte principal: 30-40 minutos

- Slalom entre picas y golpear a portería con la pierna izquierda.
- Sentadilla con lastre sobre los hombros, realizando 6 repeticiones. Después realizar skipping entre conos e ir a golpear a portería con la pierna izquierda.
- Carrera lateral entre dos conos que estaban a una distancia de unos 5 metros, tocar ambos conos e ir a tirar a portería con la pierna derecha.
- Realización de pase devolución y golpeo a portería con la pierna derecha.
- Realización de skipping entre conos e ir a golpear a portería con la pierna derecha.
- Recepción de un pase elevado con el pecho, realizar control orientado y golpeo de balón a portería alternando la pierna de golpeo.

Vuelta a la calma: 10-15 minutos

- Estiramientos de los miembros inferiores

Los ejercicios de la parte principal, son los ejercicios individuales que realizó con el readaptador, a estos hay que añadirles los ejercicios realizados con el resto del grupo.

En este tercer microciclo se siguió incrementando la intensidad de los ejercicios con el principal objetivo de que el futbolista se fuera acercando a los valores de resistencia, fuerza y velocidad que tenía antes de producirse la lesión, y así poder ir incorporándose al trabajo con el resto del grupo con el mínimo riesgo posible de volver a caer lesionado.

Esta semana el entrenador intenta contar con él para el partido del fin de semana, pero es el propio jugador el que descarta la opción debido a que aún no tenía plena confianza en su rodilla.

Semana 8 (día 50- 56 de lesión) fase de optimización- Coincidiendo con la fase de maduración del ligamento.

En esta octava sesión es cuando se reincorpora el jugador a los entrenamientos con el resto del grupo.

Las dos primeras sesiones de entrenamiento con el grupo se vuelven a realizar registro de datos con el GPS. En la primera sesión el entrenador comenta al readaptador que había visto un poco “flojo” al futbolista, y con los datos registrados y los obtenidos en anteriores semanas se demostró que esa circunstancia fue por otro tema, del tipo de entrenamiento realizado ese día o por un tema de motivación del futbolista en esa sesión, y no por que el jugador hubiera realizado una mala preparación física durante el periodo de recuperación. Así la segunda sesión registrada ya mostró valores que se acercaba mucho a los valores de competición, teniendo en cuenta que la intensidad del entrenamiento normalmente es inferior a la de competición.

MANTENIMIENTO Y CONTROL

El readaptador o recuperador, junto con el preparador físico y el entrenador se encargan de ir vigilando la evolución del futbolista en los entrenamientos con grupos en la semanas siguientes, para reducir al máximo la posibilidad de una recidiva.

12. TEST VALORACIÓN DE LA LESIÓN:

Para valorar el proceso de recuperación y de la propia lesión desde un punto de vista diferente al que puedan tener los profesionales que intervinieron en todo el proceso médico, fisioterapeuta y readaptador o al que pueda tener yo mismo al hablar con ellos y ver como había sido la intervención sobre la lesión, uno de los días que asistí a la sesión de entrenamiento del Getafe C.F.S.A.D estuve conversando unos minutos con el propio jugador a cerca de la lesión, para ver como valoraba esta lesión concreta y para que determinase como había resultado todo el trabajo que había realizado para recuperarse, le realicé una serie de preguntas.

Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Cuál ha sido la lesión más grave que has tenido?
2. ¿Has tenido antes esta lesión? ¿misma pierna o diferente?
3. ¿Cuál fue la primera impresión justo en el momento de la lesión?
4. ¿Pensamiento tras la confirmación del diagnóstico de la lesión?
5. ¿Momento más duro psicológicamente de la lesión?
6. ¿En qué momento de la lesión empiezas a sentirte con confianza en la rodilla?
7. Valoración general del trabajo con el fisioterapeuta .
8. Valoración general del trabajo con el readaptador.
9. ¿Tienes olvidada ya la lesión?

Respuestas:

1. Dijo que la lesión más grave que había tenido fue la temporada pasada y que fue una rotura de cartílago de la rodilla derecha.
2. A la segunda pregunta respondió que no había tenido antes esta lesión en ninguna de las dos piernas, por lo que era la primera vez que pasaba por esta lesión.
3. A esta pregunta dijo que su primera impresión en el campo fue de dolor, pero no pensó en que fuera grave y creyó que podría seguir jugando, pero que tras probarse y verle los médicos del club tuvo que ser sustituido.
4. A esta cuarta pregunta su respuesta fue que tras confirmarse la lesión, tuvo una sensación de desánimo especialmente por el hecho de volver a estar lesionado después de la lesión grave que había tenido la temporada anterior, no tanto por la gravedad de la lesión.
5. Sobre el momento más duro psicológicamente en la lesión, no destacó ningún momento en especial ya que la recuperación la llevo sin ninguna recaída, por lo que la situación más difícil podría ser el día en el que le dan el diagnóstico de la lesión.
6. Su respuesta a esta pregunta fue que hasta la octava semana de recuperación no sentía confianza total en la rodilla, hasta esa semana que empieza a entrenar de forma normal con el grupo sentía molestias en la rodilla.
7. En cuanto a la valoración del trabajo con el fisioterapeuta que fue hasta la cuarta semana, lo definió como que el trabajo con el fisioterapeuta fue muy bueno, pero que esas primeras semanas de lesión el tiempo pasa muy lento.
8. Sobre el trabajo con el readaptador, todo el trabajo realizado con él hasta la cuarta semana al igual que con el fisioterapeuta fue bueno pero que el tiempo pasa despacio. Y ya cuando empieza a trabajar en el campo con el readaptador el tiempo pasa de forma más dinámica, debido a que empiezas a correr, a trabajar con balón y valora el trabajo como muy bueno también.

9. En cuanto a si ya tenía olvidada la lesión su respuesta fue, sí, por lo que la lesión estaba totalmente superada.

En cuanto a las preguntas se puede observar que las primeras preguntas se realizaron para situar esta lesión concreta, esguince de grado II de ligamento lateral interno de la rodilla derecha comprometiendo al menisco interno, con otras lesiones que haya tenido el futbolista o si ya había pasado por ella anteriormente. Después las siguientes preguntas van enfocadas a una valoración más psicológica y del estado de ánimo del propio futbolista en el momento de la lesión y durante el proceso de recuperación. Y finalmente las últimas preguntas para determinar la valoración del jugador sobre el trabajo realizado para la recuperación.

Como conclusión personal y por la entrevista que tuve con el jugador, creo que el propio jugador considera este proceso de recuperación de la lesión como satisfactorio y sin una complicación excesiva.

13. DISCUSIÓN

Considero que el proceso de recuperación funcional y reentrenamiento se realizó de forma muy correcta por parte de todos los integrantes del equipo multidisciplinar.

Coincidir con la Navidad fue una dificultad añadida al proceso de recuperación de la lesión. En mi opinión esta dificultad se solventó de manera muy eficaz por parte del equipo multidisciplinar, ya que creo que esa circunstancia no influyó en el periodo que el deportista estuvo fuera de la competición.

Cabe destacar que para que la recuperación de la lesión sea correcta y satisfactoria hay que seguir toda una serie de consideraciones médicas, métodos fisioterapéuticos y diferentes tipos de ejercicios realizados con el recuperador. Pero de todo el trabajo realizado para superar esta lesión destacaría tres aspectos como los más importantes, el primero el trabajo de fuerza, segundo el mantenimiento de la condición física y en tercer y último lugar, todo el trabajo de propiocepción que se efectúa con el jugador a lo largo de todo el proceso.

Con el trabajo de fuerza me refiero a todos los ejercicios realizados con el deportista tanto por el fisioterapeuta como por el recuperador sobre lo que se denominan estructuras lesionadas, ya que lo considero fundamental para que el jugador recupere la masa muscular que tenía antes de haber sufrido la lesión.

Considero además que el mantenimiento de la condición física es uno de los aspectos más importantes, puesto que conseguir que el futbolista pierda el menor porcentaje de condición física sobre los valores previos a la lesión, es vital para que vuelva a conseguir el estado de forma que tenía antes de la lesión lo más rápido posible.

También destaco la propiocepción como uno de los aspectos más importantes puesto que Sergio, el recuperador opina, (por lo que he podido hablar con él y por alguna sesión que he podido ver suya) que es uno de los aspectos fundamentales para que el jugador vuelva a confiar en la estructura corporal lesionada, y con ello conseguir una recuperación satisfactoria de cara a la vuelta a la competición.

Para concluir decir que todo el proceso de recuperación funcional y reentrenamiento se realizó con la mayor exactitud posible para que el deportista superara la lesión satisfactoriamente y sin que se produjese ninguna recidiva. Ya que si se falla en algún punto

del proceso es posible que aparezcan recidivas, e incluso realizando todo de forma correcta es posible que el deportista vuelva a caer lesionado.

14. CONCLUSIONES

- La coordinación entre todos los profesionales que intervienen en el proceso de recuperación de un deportista que ha sufrido una lesión es imprescindible.
- Es fundamental realizar una correcta periodización y planificación del trabajo que se va a realizar para que el jugador se recupere de la lesión satisfactoriamente.
- El proceso de recuperación de un jugador que ha sufrido una lesión, se realizará de forma individualizada ya que cada deportista tiene características individuales que obligan a personalizar el proceso.
- El trabajo de propiocepción es importantísimo para la prevención de lesiones, así como para evitarla aparición de posibles recidivas.

15. FUTURAS LINEAS DE TRABAJO

Una vez realizado este proyecto fin de grado, se me plantean varias líneas o caminos por lo que puedo continuar mi formación y trabajo en el futuro, y como puede evolucionar esta cuestión en el mundo del deporte.

Las líneas más importantes que se me plantean son las siguientes:

- Seguir los pasos de muchos de los profesionales que trabajan en este ámbito, estudiando fisioterapia para complementar mis estudios en ciencias de la actividad física y el deporte.
- Conseguir que a nivel general la figura del recuperador o readaptador no falte en ningún cuerpo técnico sea cual sea el deporte.
- Conseguir que el recuperador o readaptador también pueda trabajar con deportistas amateurs que sufran lesiones, como un componente más de la recuperación, junto con el tratamiento médico y el tratamiento fisioterapéutico.
- A nivel personal conseguir trabajar profesionalmente en este ámbito, ya sea tanto con deportistas profesionales como con deportistas amateurs.

16. BIBLIOGRAFÍA/ PÁGINAS DE INTERNET

- Andersen, T. E., & Bahr, R. (2004). Rule violations as a cause of injuries in male norwegian professional football: are the referees doing their job? *American Journal of Sports Medicine*, 32(1), 62-68.
- Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. *American Journal of Sports Medicine*, 32(1), 5-16.
- Basa García, A., Fernández de las Peñas, C., y Martín Urrialde, J.A. (2003). *Tratamiento Fisioterápico de la rodilla*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Bahr, R., & Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries. A methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 384-392.
- Bahr, R., y Maehlum, S. (2007). *Lesiones deportivas. Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*, Madrid: Panamericana.
- Coarasa, A., Moros, M. T., Villarroja, A., y Ros, R. (2003). Reeducción propioceptiva en la lesión articular deportiva: bases teóricas. *Archivos de medicina de deporte*, 19, 419-426.
- Dvorak, J., Chomiak, J., Graf-Baumann, T., Peterson, L., Rösch, D., & Hodgson, R. (2000). Risk factor analysis for injuries in football players: possibilities for a prevention program. *American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 69-74.
- Díaz, P., Buceta, J.M., y Bueno, A.M. (2002) Estrés y vulnerabilidad a las lesiones deportivas. Sección, vol 11, 2, 86-94.
- Escalera, E. (2012). Fisioterapia en la reincorporación al deporte tras un esguince de grado II de LLI de la rodilla (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Zaragoza. Madrid.

- Escobar, E. M. (1997). *Anatomía de la rodilla y Lesiones ligamentosas de la rodilla. En: La rodilla en el deporte*. Madrid: Gymnos.

- Ekstrand, J., & Hagglund, M. (2004). A congested football calendar and the wellbeing of players: correlation between match exposure of European footballers the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 493-497.

- Ekstrand, J., & Hagglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 40(12), 975-980.

- Ekstrand, J., & Hilding, J. (1999). The incidence and differential diagnosis of acute groin injuries in male soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 9: 98–103

- Frank, H., & Netter, M.D. (2000). *Miembro inferior. En: Atlas de anatomía humana*. Barcelona: Elsevier-Masson.

- Fuller, C., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T., Bahr, R., & Dvorak, J. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine* 16(2), 97-106.

- García, E., y Seco, J. (2003) *Fisioterapia Deportiva: Técnicas Físicas*. Madrid: Editorial GYMNOS.

- Hagglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 767-772.

- Hernández, R., Bueno, P., Bueno, S., y Raya, A. (2002). Diagnostico y tratamiento de lesiones de la rodilla en fútbol. *Training fútbol*, 80, 34-43.

- Koury, J.M. (2000). *Acuaterapia: Guía de rehabilitación y fisioterapia en la piscina*. Barcelona: Ediciones Bellaterra.
- Lalín, C. (2006). *Papel del readaptador físico-deportivo en la prevención e intervención de las lesiones deportivas en el fútbol*. Paper presented at the Congreso Internacional de Fútbol.
- Lephart, S.M., Myers, J.B., & Riemann, B.L. (2003). Role of proprioception in functional joint stability. En: DeLee, Drez & Miller. *Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice*, 2a ed. Philadelphia. Saunders.
- Noya, J., y Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts Med Esport*.
- Paredes, V. (2009). Método de cuantificación en la readaptación de lesiones en fútbol. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Prentice, W.E. (2009). *Técnicas de rehabilitación en Medicina deportiva*. Badalona: Paidotribo.
- Rouviere, H., & Delmas, A. (1999). *Anatomía Humana. Descriptiva, topográfica y Funcional*. Tomo III, 10a ed. Barcelona: MARSSON.
- San Román, Z. (2007). El jugar bien al fútbol como medida de prevención de lesiones. *abfutbol*, 28, 77-84.
- Sanchez, D. (2003). *Abdominal System ultimate stack* .2a ed rev. Madrid: Mega fitness.
- Steffen k, Andersen T, Bahr R. Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players *British Journal of Sports Medicine*.2007; 41(Suppl I).
- Trunz-Carlisi, E. (2005) *Guía de la musculación*. 3a ed. Barcelona: Hispano Europea.

- Walden, M., Hagglund, M., & Ekstrand, J. (2005) Injuries in Swedish elite football---- a prospective study on injury definitions: Risk for injury and injury pattern during 2001. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15,118-125.
- Woods, C., Hulse, M., & Hodson, A. (2003). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football: an analysis of ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 233-238.

Páginas internet.

- Miranda, D. (2009). Propiocepción y lesiones de rodilla.
<http://www.efdeportes.com/efd130/propiocepcion-y-lesiones-de-rodilla.htm>
- Ruíz, F.T. (2004). Propiocepción: introducción teórica.
<http://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica>
- <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artfutbol130.htm>
- <http://www.efisioterapia.net/articulos/readaptacion-futbol-tras-lesion-capsulo-ligamentosa-mmii>
- <http://www.slideshare.net/asbury11/recuperacin-esguince-ligamento-lateral-interno-rodilla>
- http://www.getafecf.com/index.php?option=com_joomleague&func=showPlayer&p=38&pid=1948&Itemid=78

ANEXOS

Anexo 1

Protocolo de ejercicios de propiocepción para la prevención de lesiones.

Ejercicios sin aparatos

Ejercicio1

Posición: Bipedestación.

Material: Ninguno.

Movimiento: Sentadilla, brazos al frente.



Figura 4. Imagen ejercicio media sentadilla.

Ejercicio 2

Posición: De pie, equilibrio sobre un apoyo.

Material: Ninguno.

Movimiento: Flexión de rodilla unilateral, abducción de cadera contra lateral con apoyo en el suelo.



Figura 5. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo.

Ejercicio 3

Posición: De pie, equilibrio sobre un apoyo.

Material: Ninguno.

Movimiento: Flexión de rodilla y cadera unilateral, con flexión de cadera contraria a 45° rodilla extendida sin tocar el suelo.



Figura 6. Imagen ejercicio de equilibrio sobre un apoyo en flexión de rodilla.

Ejercicio 4

Posición: De pie, equilibrio sobre un apoyo.

Material: Ninguno.

Movimiento: Flexión de rodilla y cadera unilateral, con extensión de cadera contraria y aducción de la pierna por detrás de la pierna apoyada.



Figura 7. Imagen ejercicio sobre un apoyo con flexión de rodilla y aducción de cadera.

Ejercicios con aparatos

Ejercicio 1

Posición: Bipedestación.

Material: Pelota.

Movimiento: Sentadilla, brazos al frente sosteniendo una pelota entre la rodillas.



Figura 8. Imagen ejercicio media sentadilla con pelota de goma.

Ejercicio 2

Posición: Bipedestación.

Material: Pelota.

Movimiento: Sentadilla, sostener la pelota entre las rodillas, brazos al frente.



Figura 9. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo con pelota de goma en las rodillas.

Ejercicio 3

Posición: Sedente.

Material: Fitball.

Movimiento: Sentado sobre el fitball realizar ligeras circunducciones.



Figura 10. Imagen ejercicio propiocepción sentado en fitball.

Ejercicio 4

Posición: Decúbito supino, con las dos piernas apoyadas en el fitball con flexión de rodillas y cadera 90°.

Material: Fitball.

Movimiento: Ejercer presión hacia abajo realizando flexión de rodilla.



Figura 11. Imagen ejercicio de propiocepción presionando el fitball con las piernas.

Ejercicio 5

Posición: Sedente.

Material: Fitball.

Movimiento: Mantener posición con un solo apoyo en el suelo y flexión de una de las caderas 90°.



Figura 12. Imagen ejercicio de equilibrio sentado en fitball con un apoyo en el suelo.

Ejercicio 6

Posición: Arrodillado, con un pie apoyado en el suelo y la otra rodilla apoyada en el suelo en flexión, apoyando el empeine del pie en el fitball.

Material: Fitball.

Movimiento: Extensión de rodilla y cadera de la pierna que tenemos el pie apoyado, quedando en posición de split.

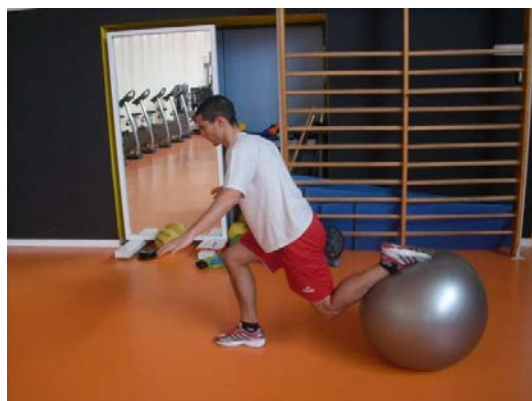


Figura 13. Imagen ejercicio split apoyado en fitball.

Ejercicio 7

Posición: De pie, con cadera y rodilla semiflexionadas y otra pierna flexión de rodilla 90° apoyando el empeine en el fitball.

Material: Fitball.

Movimiento: Flexión de cadera y rodilla de la pierna que esta poyada en el suelo, rodando atrás el fitball extendiendo la rodilla y la cadera.



Figura 14. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo y con el fitball.

Ejercicio 8

Posición: De pie, con semiflexión de rodilla y cadera, la otra pierna en abducción apoyando el pie en el fitball.

Material: Fitball.

Movimiento: Ligera flexión de rodilla y cadera de la pierna a poyada en el suelo, y rodar lateralmente la pelota.



Figura 15. Imagen ejercicio equilibrio con un apoyo en el suelo y abducción de cadera con apoyo en fitball.

Ejercicio 9

Posición: De pie, con flexión de cadera y rodilla 90° apoyando el pie en el fitball.

Material: Fitball

Movimiento: Flexión de cadera unilateral y extensión de cadera contraria, realizando split.



Figura 16. Imagen ejercicio split con apoyo en fitball.

Ejercicio 10

Posición: Bipedestación, apoyando la espalda sobre el fitball.

Material: Fitball.

Movimiento: Sentadilla sumo.



Figura 17. Imagen sentadilla sumo con fitball.

Ejercicio 11

Posición: Bipedestación, apoyando la espalda sobre el fitball, con pelota de goma entre la rodillas.

Material: Fitball, y pelota de goma.

Movimiento: Sentadilla con brazos al frente.



Figura 18. Imagen ejercicio media sentadilla con pelota y fitball.

Ejercicio 12

Posición: De pie, con un pie apoyado sobre una pelota de goma, y espalda apoyada en el fitball.

Material: Fitball, pelota.

Movimiento: Media sentadilla, brazos al frente.



Figura 19. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball y un apoyo sobre pelota.

Ejercicio 13

Posición: De pie sobre la tabla de disequilibrio, con la espalda apoyada en el fitball.

Material: Tabla inestable, fitball.

Movimiento: Sentadilla sobre la tabla, brazos al frente.



Figura 20. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball sobre tabla de disequilibrio.

Ejercicio 14

Posición: Bipedestación sobre la tabla y apoyando la espalda sobre el fitball.

Material: Tabla inestable, fitball.

Movimiento: Ligera flexión de rodilla y cadera sobre la tabla, y extensión de rodilla y flexión de cadera, elevando brazos al frente, quedando en equilibrio sobre un apoyo.



Figura 21. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball sobre tabla de disequilibrio en un apoyo.

Ejercicio 15

Posición: Bipedestación sobre la tabla y apoyando la espalda sobre el fitball, con la pelota entre las rodillas.

Material: Tabla inestable, Fitball, pelota.

Movimiento: Sentadilla sobre la tabla, elevar brazos al frente.



Figura 22. Imagen ejercicio media sentadilla con fitball, tabla de disequilibrio y pelota entre rodillas.

Ejercicio 16

Posición: Bipedestación, con la espalda apoyada en el fitball, con la pelota entre la rodillas.

Material: Tabla inestable, Fitball, pelota.

Movimiento: Sentadilla sobre la tabla, elevar brazos al frente, y extensión de rodilla unilateral, quedando sobre un apoyo.



Figura 23. Imagen ejercicio equilibrio sobre un apoyo en tabla de disequilibrio con fitball y pelota en rodillas.

Ejercicio 17

Posición: Bipedestación.

Material: Tabla inestable.

Movimiento: Mantener la posición con ligera flexión de rodillas y cadera.



Figura 24. Imagen ejercicio de equilibrio en tabla de disequilibrio.

Ejercicio 18

Posición: Bipedestación, con un pie apoyado sobre la tabla de disequilibrio.

Material: Tabla inestable.

Movimiento: Realizar split apoyando el pie en la tabla inestable.



Figura 25. Imagen ejercicio split con apoyo en tabla de disequilibrio.

Ejercicio 19

Posición: Bipedestación sobre bosu.

Material: Bosu.

Movimiento: Mantener posición con ligera flexión de rodillas y cadera.



Figura 26. Imagen ejercicio de equilibrio sobre bosu.

Ejercicio 20

Posición: Bipedestación sobre Balón medicinal.

Material: Balón medicinal 5 kg.

Movimiento: Mantener posición con ligera flexión de rodillas y cadera.



Figura 27. Imagen ejercicio de equilibrio sobre balón medicinal.

Ejercicio 21

Posición: De pie con un pie apoyado sobre el bosu y el otro pie sobre un balón medicinal.

Material: Bosu y balón medicinal de 3 kg.

Movimiento: Realizar split, manteniendo la posición.



Figura 28. Imagen ejercicio split con apoyo en bosu y balón medicinal.

Ejercicio 22

Posición: Bipedestación sobre balones medicinales de diferentes tamaños.

Material: balones medicinal de 3 y 5 kg

Movimiento: Mantener posición con ligera flexión de rodillas y cadera.

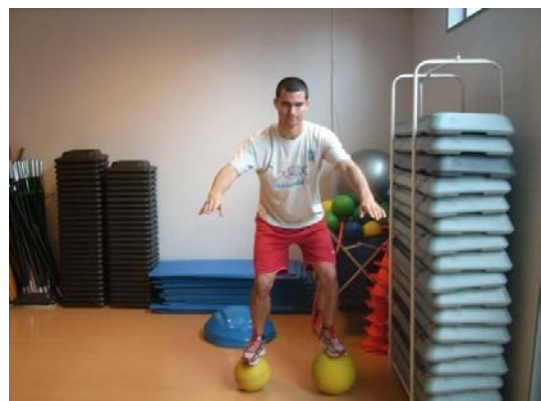


Figura 29. Imagen ejercicio de equilibrio sobre dos balones medicinales.

Ejercicio 23

Posición: Decúbito prono, con la goma elástica colocada en el talón de la pierna que voy a trabajar.

Material: Theraband.

Movimiento: Flexión de rodilla unilateral, con la rodilla contraria fija en extensión.



Figura 3. Imagen ejercicio flexión de rodilla en tendido prono con goma

Ejercicio 24

Posición: De pie sobre un apoyo y la goma colocada por la cara interior del tobillo.

Material: Theraband

Movimiento: Aducción de la pierna en la que tenemos la goma colocada.



Figura 30. Imagen ejercicio de aducción de cadera con goma.

Ejercicio 25

Posición: De pie sobre un apoyo, con la goma en la cara exterior del tobillo.

Material: Theraband.

Movimiento: Abducción de la pierna en la que tenemos colocada la goma.



Figura 31. Imagen ejercicio abducción de cadera con goma.

Ejercicio 26

Posición: De pie sobre un apoyo, con la goma en la parte distal de la tibia.

Material: Theraband.

Movimiento: Flexión de cadera y ligera flexión de rodilla.



Figura 32. Imagen ejercicio flexión de cadera con goma.

Ejercicio 27

Posición: De pie sobre un apoyo, con la goma en el talón.

Material: Theraband.

Movimiento: Extensión de cadera con la rodilla en ligera flexión.

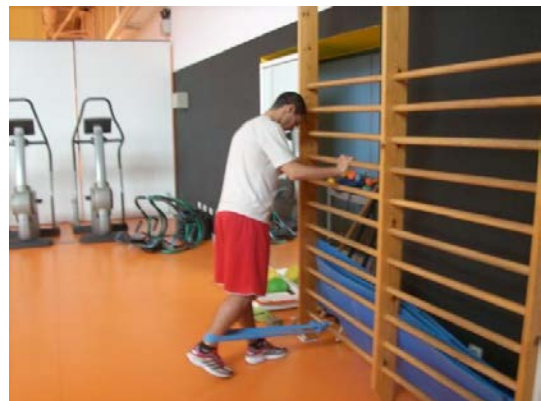


Figura 33. Imagen ejercicio extensión de cadera con goma.

Anexo 2

Protocolo de ejercicios de fuerza para pata de ganso y progresión.

Músculos que forman la pata de ganso:

- Semitendinoso: Flexor de la rodilla (especialmente con la cadera en flexión), rotador interno de la rodilla y extensor de la cadera.
- Sartorio: Flexor y rotador interno de la rodilla, flexor de la cadera y abductor y rotador externo de la cadera.
- Recto interno: Flexor y rotador interno de la rodilla y aductor de la cadera. (especialmente con la rodilla en extensión)

1º Fase: 2 primeras semanas de lesión

Durante la primera fase, cuando la rodilla se encuentra inmovilizada en flexión de 30°, vamos a proponer ejercicios que no involucren la articulación de la rodilla, colocando las resistencias siempre por encima de la articulación.

Una de las principales acciones de la pata de ganso es la flexión de rodilla, pero debido a la inmovilización en esta fase se trabajará sobre el resto de acciones de los músculos que forman la pata de ganso.

Ejercicios:

- 1- Extensión de cadera. (involucra al semitendinoso)

Posición: De pie sobre la pierna no lesionada, sujetándose con las manos en espaldera, barra o algún elemento.



Figura 34. Imagen ejercicio de fuerza, extensión de cadera con goma elástica.

Acción: Poniendo una resistencia manual o goma elástica en la parte posterior del muslo, siempre por encima de la rodilla, realizar extensión.

2- Rotación externa de cadera. (involucra al sartorio)

Posición: Tendido supino en una camilla o en el suelo, con el talón apoyado de la pierna lesionada.

Acción: Rotación externa de cadera poniendo una resistencia manual en la parte externa del muslo.

3- Abducción y Aducción cadera.(involucra al sartorio y al recto interno respectivamente)

Posición: Sentado, el readaptador controlando la pierna lesionada.

Acción: Poniendo una resistencia manual, primero en la cara interna del muslo, realizar aducción del muslo y colocado la resistencia manual en la cara externa del muslo realizar abducción.

4- Flexión de cadera. (involucra al sartorio)

Posición: De pie sobre la pierna no lesionada y con un elemento donde sujetarnos con las manos, el readaptador deberá controlando la pierna lesionada.

Acción: Realizar flexión de cadera poniendo una resistencia manual en la cara anterior del muslo.



Figura 35.Imagen ejercicio de fuerza, flexión cadera con goma elástica.

2ª Fase: Tercera semana de lesión.

Además de los ejercicios de la fase anterior, los cuales se podrán modificar en esta fase, se podrán incluir ejercicios de flexión de rodilla adaptándolos para que no se produzcan movimientos de rango completo.

1- Extensión de cadera. (involucra al semitendinoso)

Se podría realizar de la misma forma que en la fase anterior o incluyendo la siguiente modificación.

Posición: Tendido prono sobre la camilla, con una toalla enrollada o cojín en la tibia justo por debajo de la rodilla para evitar la extensión completa de la rodilla.

Acción: Colocando una resistencia manual por encima de la rodilla en la parte posterior del muslo, realizar extensión de cadera.

2- Rotación externa de cadera. (involucra al sartorio)

Posición: Tendido supino en una camilla, con el talón apoyado en la camilla de la pierna lesionada, debido al mayor rango de movimiento no haría falta controlar la pierna lesionada.

Acción: Rotación externa de cadera poniendo una resistencia manual en la parte externa del muslo. También se puede colocar en la parte externa del muslo una pelota de goma, la cual deberá apretar con la acción.



Figura 36. Imagen ejercicio rotación externa de cadera con pelota.

3- Aducción cadera. (involucra al recto interno)

Posición: Sentado, no hace falta el control de la pierna ya que puede estar a 90° de flexión.

Acción: Con una pelota entre los muslos, realizar aducción apretando la pelota.

4- Abducción cadera. (involucra al sartorio)

Posición: De pie sobre la pierna no lesionada, con una resistencia manual o goma elástica, la palanca podrá estar por debajo de la rodilla, ya que no se fuerza el valgo.

Acción: Realizar abducción de cadera, sin que la rodilla este en flexión completa.



Figura 37. Imagen ejercicio de fuerza, abducción de cadera con goma elástica.

5- Flexión de cadera. (involucra al sartorio)

Posición: De pie sobre la pierna no lesionada y con un elemento donde sujetarnos con las manos, no hace falta el control sobre la pierna lesionada.

Acción: Realizar flexión de cadera poniendo una resistencia manual en la cara anterior del muslo.



Figura 35. Imagen ejercicio de fuerza, flexión cadera con goma elástica.

6- Flexión de rodilla. (involucra al conjunto de la pata de ganso)

Posición: tendido prono sobre la camilla, con una toalla o pelota de goma en la corva de la rodilla lesionada para evitar la flexión completa.

Acción: con una resistencia manual en el talón realizar flexión de rodilla.



Figura 38. Imagen ejercicio flexión de rodilla con pelota en tendido prono.

3ª fase: A partir de la cuarta semana puede realizar movimientos de rango completo, por lo que de aquí en adelante irán aumentando las intensidades de las cargas, de los ejercicios sin modificaciones pero evitando aquellos ejercicios que puedan forzar el valgo de la articulación de la rodilla.

1- Extensión de cadera (involucra al semitendinoso) y flexión de cadera. (involucra al sartorio)

Posición: De pie, apoyado sobre la pierna no lesionada, colocar una polea en el tobillo.

Acción: Realizar extensión de cadera si el jugador está colocado de frente a la polea y flexión de cadera si el jugador está de espaldas a la polea.



Figura 39. Imagen extensión de cadera con goma en el tobillo.

2- Rotación externa de cadera. (involucra al sartorio)

Posición: De pie sobre un apoyo, la pierna lesionada fuera del suelo con rodilla y cadera flexionadas 90°.

Acción: Rotación externa de cadera, contra una superficie sólida como pueda ser una pared. Este ejercicio también puede ser realizado en la fase anterior.

3- Media sentadilla y aducción de cadera. (involucra toda la pata de ganso)

Posición: De pie, con una pelota de goma entre los muslos.

Acción: Realizar media sentadilla y aducción de cadera para apretar la pelota.



Figura 8. Imagen ejercicio media sentadilla con pelota de goma.

4- Abducción cadera. (involucra al sartorio)

Posición: De pie sobre la pierna no lesionada, con una resistencia manual o goma elástica, la palanca podrá estar por debajo de la rodilla, ya que no se fuerza el valgo.

Acción: Realizar abducción de cadera, sin que la rodilla este en flexión completa.



Figura 37. Imagen ejercicio de fuerza, abducción de cadera con goma elástica.

5- Flexión de rodilla (involucra al conjunto de la pata de ganso) curl femoral.

Posición: Colocados de forma correcta sobre la máquina para hacer curl femoral.

Acción: Flexión de rodilla.

Anexo 3

Protocolo mantenimiento de la condición física.

1ª Fase: Durante la inmovilización de la pierna lesionada, vamos a seguir trabajando sobre las estructuras no lesionadas como son los grupos musculares del tronco y miembro superior y sobre el miembro inferior en el cual no se haya la lesión.

Ejercicios abdominales y miembro superior

1- Crunch frontal. (Involucra al recto del abdomen)

Posición: Tendido supino, con las piernas elevadas con flexión de cadera 90° y flexión de la rodilla no flexionada 90° , la rodilla inmovilizada esta 30° por lo que el recuperador realizará una ayuda manual sobre esa pierna para que no fuerce o colocando la piernas sobre un fitball, ambas manos detrás de la cabeza o en el pecho.



Figura 40. Imagen ejercicio crunch frontal apoyando pies en fitball.

Acción: Elevar el tronco contrayendo los abdominales, máximo hasta 45° .

2- Crunch lateral. (involucra al recto del abdomen y oblicuos)

Posición: Tendido lateral, respetando la flexión de 30° de la pierna inmovilizada, las mano del lado sobre el que estamos tendidos en la cintura y la otra detrás de la cabeza.

Acción: Elevación lateral del tronco contrayendo el abdomen.

3- Curl – up en pared. (involucra al recto del abdomen y oblicuos)

Posición: Tendido supino con las pierna apoyadas en la pared con flexión de cadera 90° y respetando la flexión de rodilla 30° , con las mano detrás de la cabeza.

Acción: Elevar el tronco contrayendo los abdominales, llevando el codo hacia la rodilla contraria.

- 4- Plancha lateral. (involucra a los oblicuos, y para mantener la posición intervienen muchos músculos, recto del abdomen, pectoral dorsal, deltoides entre otros)

Posición: Tendido lateral sobre el lado derecho (lado de la pierna lesionada), apoyándonos sobre el codo y el antebrazo, con la otra mano detrás de la cabeza y colocando un bosu debajo del muslo (modificación debido a la lesión, sobre el otro lado se podrá hacer con normalidad sin colocar el bosu).



Figura 41. Imagen ejercicio plancha lateral con bosu.

Acción: Mantener la posición en isométrico y realizar encogimientos contrayendo el abdomen, llevando el codo hacia la pierna de ese mismo lado.



Figura 42. Imagen ejercicio plancha lateral izquierda.

- 5- Flexiones. (involucra al pectoral y tríceps)

Posición: Tendido prono apoyando ambas manos en el suelo, y colocando un bosu o fitball en los muslos para apoyarse y no involucrar a la pierna lesionada.

El recuperador puede controlar la pierna lesionada para que no se produzca ni extensión si flexión.



Figura 43. Imagen ejercicio flexión de brazos con fitball.

Acción: Realizar flexión- extensión de brazos.

6- Giros con balón medicinal. (involucra a los oblicuos)

Posición: Sentado, con la pierna apoyada en una silla, fitball o elemento donde se respete la flexión de 30°, con los brazos al frente con el balón entre las manos.

Acción: Girar el tronco hacia ambos lados.



Figura 44. Imagen ejercicio abdomen con fitball y balón medicinal.

Estos son ejercicios adaptados debido a la lesión, hay que destacar que también se podrán realizar ejercicios con máquinas donde no se involucre la pierna lesionada y seguir trabajando los diferentes grupos musculares.

Ejercicios como:

- Press pectoral máquina.
- Máquina contractora.
- Jalón en máquina.
- Press francés para tríceps.
- Press militar en máquina.
- Dominadas.

Todo este tipo de ejercicios se podrá realizar a lo largo del proceso de recuperación de lesión, para mantener o intentar que reduzca lo menos posible el nivel de condición física del jugador.

Fase 2: Una vez quitada la inmovilización de la rodilla y según vaya cogiendo grados de movilidad en la articulación, se podrán ir realizando los ejercicios anteriores sin modificación pero siempre teniendo en cuenta que se respete la integridad de la rodilla debido a la naturaleza de la lesión.

Sin modificaciones podríamos realizar el crunch frontal, el crunch lateral, el curl-up en pared, las flexiones y la plancha lateral. Los giros con balón medicinal, si los realizamos de pie sin modificaciones al tener un movimiento de giro, podría ser perjudicial para la recuperación de la lesión por lo que seguiría realizándolo con la modificación.

Además de los ejercicios anteriores, se van a proponer a continuación otra serie de ejercicios que por el momento de la lesión en la que se encontraría el jugador, ya podrían ser estos ejercicios de mayor intensidad.

- 1- Giro de piernas con balón. (involucran a los oblicuos, psoas iliaco y recto del abdomen)

Posición: Tendido supino, con flexión de cadera y rodillas 90° y sujetando una pelota de goma entre los muslos.

Acción: Lateralmente inclinar las piernas a un lado y al otro sujetando la pelota entre ellas.



Figura 45. Imagen ejercicio de abdominales oblicuo con fitball.

- 2- Giro con balón medicinal suelo (sin apoyo de piernas), (involucra a los oblicuos, recto del abdomen y psoas iliaco).

Posición: Sentado, con las piernas sin apoyo en el suelo y con ligera flexión de rodillas, manteniendo entre las mano un balón medicinal (3kg o 5 kg).

Acción: Manteniendo la posición, realizar giros con el tronco llevando el balón medicinal de un lado al otro.

3- Crunch frontal con balón medicinal.
(involucra recto del abdomen)

Posición: Tendido supino con flexión de cadera y rodillas, apoyando los pies en el sobre un fitball, brazos elevados apuntando al techo con un balón medicinal entre las manos.



Figura 46. Imagen ejercicio crunch frontal con fitball y balón medicinal.

Acción: Elevar el tronco contrayendo el abdomen.

4- Uves. (involucra recto del abdomen, flexores de cadera)

Posición: Tendido supino con los brazos extendidos por encima de la cabeza.

Acción: Flexión de cadera y de tronco, llevando los brazos a tocar las puntas de los pies.

5- Aperturas fitball. (involucra al pectoral)

Posición: Tendido supino sobre el fitball, apoyando los pies en el suelo y con los brazos elevando al techo con una mancuerna en cada mano.

Acción: Realizar extensión- flexión horizontal con los brazos.

6- Flexiones sobre un step elevado. (involucra pectoral y tríceps)

Posición: Tendido prono, con ambas manos apoyadas y extensión de codos, apoyando los empeines sobre un step (con 2 o 3 cajones de altura).

Acción: Flexión extensión de brazos.